FRANKLIN INSTITUTE LIBRARY
PHILADELPHIA
Class 680 Book A176 Accession 50065
REFERENCE
Given by Booth, Garrett & Blair

Beschreibung

der

Werkzeug-Sammlung

des

k. k. polytechnischen Institutes,

nebst einem vollständigen Verzeichnisse der in derselben enthaltenen Stücke.

Für Gewerbsleute und Liebhaber der mechanischen Künste;

vorzüglich aber zum Gebrauche seiner Vorlesungen,

von

G. Altmütter,

Professor der Technologie am k. k. polytechnischen Institute.

Mit 250 Figuren auf 3 Kupfertafeln.

Wien, 1825.

Im Verlage bey J. B. Wallishausser.

Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/beschreibungderw00altm

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Vorrede 1

Beschreibung der Werkzeugsammlung:

Schraubstöcke 17
Feilkluppen 35
Feilkloben 36
Stielklöbchen 38
Feilen 39
Raspeln 50
Metallsägen 51
Scheren 53
Zangen 56
Zirkel 61
Maße 68
Metallbohrer 69
Versenker und Ausreiber 80
Reibahlen 85
Werkzeuge zur Verfertigung der Schrauben 91
Uhrmacher-Werkzeuge 125
Gießformen 158
Werkzeuge zum Drahtziehen 176
Stanzen, Stämpel und Punzen 189
Holzsägen 191
Hobel 199
Metallhobel 217
Werkzeuge zum Abziehen des Holzes 221
Streich- und Schneid-Model 223
Maße zu Holzarbeiten 225
Holzbohrer 226
Stemm- und Stechzeug 251

Seite

Leimzwingen 235
Werkzeuge um Holz in Streifen zu verwandeln . . —
Werkzeuge zu hölzernen Schrauben 238
Model- oder Formschneider-Werkzeuge 251

Anhang.

Vorerinnerung 259
A. Verzeichniß aller in der Werkzeugsammlung des polytechnischen Institutes befindlichen Stücke . . 263
B. Verzeichniß der auf den Kupfertafeln abgebildeten Gegenstände 320

Vorrede.

Als ich im Jahre 1816 mein Lehramt antrat, fand ich zum Behufe des Vortrages nur das, schon früher errichtete, und kurz vor meiner Anstellung an das k. k. polyt. Institut gekommene Fabriksproducten-Cabinet. Unter den 6000 Stücken, aus denen es damahls bestand, fanden sich etwa nur 4000, die zu dem gegenwärtigen Zwecke anwendbar waren, und der neuen Bestimmung dieses Cabinetes entsprachen. Obwohl es sich in sehr kurzer Zeit so sehr vermehrte, daß die dermahlige Anzahl ausgezeichneter Muster in demselben mehr als 20000 beträgt, so konnte es dennoch, selbst in dieser Ausdehnung, die Bedürfnisse des mündlichen Vortrages bey weitem nicht befriedigen. Denn so interessant ein vollendetes Fabricat dem Technologen ist, so wenig nützt dessen Betrachtung dem Schüler, der über die Verfertigungsart, und über die, zur Hervorbringung nöthigen Mittel belehrt werden soll. Dieses Cabinet ist zwar für den Vortrag ein allerdings sehr schätzbares Hülfsmittel, aber bey weitem nicht das einzige und vorzüglichste; wenn es auch seine Hauptbestimmung, Übersicht des gesammten Industriezustandes der Monarchie, Aufmunterung inländischer Gewerbsleute u. s. w. bereits, wie die Erfahrung lehrt, erreicht hat *).

Die Errichtung der mit diesem Cabinete in mehr als einer Beziehung verbundenen Werkzeug-Sammlung, war um so unentbehrlicher, als ich mich genöthigt fand, nach den hö-

*) Einen deutlichen Begriff von der Ausdehnung und dem gegenwärtigen Bestande dieses unter meiner unmittelbaren Leitung stehenden Cabinetes gibt die Beschreibung desselben im IV. Bande der Jahrbücher des polyt. Institutes. S. 1 bis 198.

hern Ortes erhaltenen, dem Plane des ganzen Institutes gemäßen Instructionen, bey dem mündlichen Vortrage, von dem was man in Deutschland unter Technologie versteht, ganz und gar abzuweichen, und demnach ein ganz neues Fach zu begründen.

Nach der Organisation der Anstalt, an welcher zu dienen ich das Glück habe, mußte ich nähmlich die chemischen Gewerbe ganz von meinem Wirkungskreise ausschließen, und mir blieben demnach nur die eigentlich mechanischen, und, da eine genaue Trennung nicht wohl möglich ist, einige auf der Gränze zwischen beyden stehende übrig. Denn am polytechnischen Institute besteht nicht nur eine Lehrkanzel für Chemie überhaupt, sondern noch eine zweyte für die speciellen chemischen Fächer, wie Branntweinbrennerey, Bierbrauerey u. s. w. Industriezweige, deren Auseinandersetzung sonst einen bedeutenden, ja in manchen Lehrbüchern den größten Theil der Technologie ausmacht.

Diese Beschränkung meines Faches ist übrigens nicht nur in der Natur der ganzen Anstalt begründet: sondern bey näherer Betrachtung wird sich auch bald zeigen, daß sie, — wenn einmahl die Bahn gebrochen ist, und auch nur mäßige Auslagen zur Herbeyschaffung der nöthigen physischen Hülfsmittel gemacht sind, — für die Wissenschaft im Allgemeinen, so wie für die einzelnen Gewerbtreibenden, deren Fächer wissenschaftlich behandelt werden, von unabsehbarem Nutzen seyn müsse.

In dem größten Theile der bisher bestehenden technologischen Lehrbücher finden sich auch die chemischen Gewerbe abgehandelt, aber die Auseinandersetzung derselben gewährt sicher nicht den Nutzen, den man sich von ihr verspricht. Fast immer fehlt zur Erläuterung des mündlichen Vortrages und der eigentlichen Grundlehren der Chemie, die nöthige Zeit, oder sogar ein Laboratorium, und dem bloß erzählenden Vortrage das eigentliche Leben. Der Practiker hört bey der Kürze, mit der jedes Fach abgehandelt wird, kaum etwas Neues; und selbst weiter zu gehen ist er eben so wenig fähig, weil ihm der

systematische Weg dazu nicht geöffnet wird. Außerdem fehlt noch sehr viel daran, daß alle chemischen Gewerbe auf rein wissenschaftliche Principien bereits zurückgeführt wären, ja über die gewöhnlichsten Operationen sucht man vergebens Belehrung, wie z. B. über den Prozeß, durch welchen aus einer rohen Haut mittelst der Behandlung durch Fett, Sämischleder entsteht, u. s. w. Die Andeutungen über das bey solchen Untersuchungen noch erst zu Leistende, gehören nicht mehr hieher: wohl aber die Bemerkung, daß aus dem eben Gesagten die Inconvenienz nur zu deutlich hervorgehe, so unendlich verschiedene Gewerbe, wie Weberey und Kohlenbrennen, Schlosserkunst und Pottaschensiederey zusammen zu stellen, und einem aus so ungleichartigen Theilen bestehenden Ganzen den Nahmen einer Wissenschaft zu geben.

Womit diese Art Technologie zu treiben entschuldigt, ja sogar für Localverhältnisse gerechtfertigt werden kann, weiß ich übrigens sehr wohl. Diese unvollkommene Behandlungsart wird allerdings die nächste seyn, wenn es sich darum handelt, Studierenden zur Vollendung ihrer allgemeinen Bildung über die wichtigsten, auf das bürgerliche Leben einflußreichsten Fabricationszweige einige Grundkenntnisse beyzubringen. An einer technischen Anstalt aber, die nicht nur das letztere leisten, sondern dem Practiker und den Gewerben überhaupt nützen, die inländischen jenen des Auslandes von denen sie übertroffen werden, gleich bringen, wenigstens die Möglichkeit dazu zeigen, die Gründe solcher Unterschiede genau entwickeln, endlich die hier Statt findenden Hindernisse heben soll: taugt eine generelle Behandlungsart gar nicht, und ich würde jenen neuen Weg, die mechanischen Gewerbe allein, und im Detail vorzunehmen, für jeden Fall der gewöhnlichen Darstellungsart weit vorgezogen haben.

Unter den neuern Bearbeitern der Technologie hat Poppe diesen Umstand keineswegs übersehen, und in seiner vortrefflichen Geschichte der Technologie auch diese Gewerbe ausführlich behandelt, und ihren Werth für die wissenschaftliche Darstellung keineswegs verkannt. Eigentliche zum Vortrage

bestimmte Lehrbücher konnten aber diese Bahn, unter den gegenwärtigen Umständen nicht wohl verfolgen, indem umfassende Detailkenntnisse der mechanischen Gewerbe fast so selten sind, als die Möglichkeit sich für den Vortrag selbst die nöthigen Hülfsmittel anzuschaffen. Man hat sich daher entweder mit den schon bestehenden Handbüchern begnügt, oder wohl gar mit unverdauten Compilationen aus diesen, und den älteren Schriften über einzelne Gewerbe. Es kann daher auch nicht auffallen, wenn man manche derselben z. B. das des Hutmachers, des Drechslers, des Plattirers, in den Werkstätten ganz anders betrieben findet, als sie die currenten Bücher beschreiben.

Für die, meinem Vortrage zustehenden Gewerbe eine wissenschaftliche Behandlungsart zu finden, war demnach die Aufgabe, welche zu lösen ich mich verpflichtet fand.

Das leichteste Mittel dazu wäre nun wohl gewesen, das, was man in den Werkstätten gesehen und beobachtet hat, wieder zu erzählen, und so bloß historisch und referirend zu Werke zu gehen. Allein abgerechnet die Schwierigkeit, mit welcher der, an mechanische Arbeiten nicht gewohnte Schüler, (und solche sind zum größten Theile die meinigen) die einzelnen Operationen sich ins Gedächtniß prägen und vergegenwärtigen würde, kann ein solcher Vortrag eben so wenig ein wissenschaftlicher genannt werden, als eine Chronik Geschichte. Zwey Anstände sind also zu beseitigen; und es muß dahin gearbeitet werden, daß die Folge der einzelnen Arbeiten zur Hervorbringung eines bestimmten Fabricates, nicht bloße mühselige Gedächtnißsache bleibe, und daß die bey den Gewerben vorkommenden Werkzeuge und Instrumente dem Schüler deutlich und leichtfaßlich werden. Das Mittel zu dem ersten Zwecke liegt in der Art der Darstellung; der letztere muß durch unmittelbares Vorzeigen guter Muster erreicht werden, und die Ansicht des Fabricates endlich, verglichen mit den zur Hervorbringung desselben gebrauchten Materialien, Werkzeugen und Operationen, die völlig klare Einsicht verschaffen.

Um den Vortrag rationell zu machen, habe ich es, und zwar mit bestem Erfolg versucht, von der gewohnten Weise abzugehen. Werden nähmlich wie es gebräuchlich ist, die einzelnen Operationen die zur Hervorbringung eines Fabricates angewendet werden, wie sie auf einander folgen, bloß erzählt, so ist es, wenn deren viele sind, wie z. B. bey der Bereitung des Tuches, für den Zuhörer fast unmöglich, sie in der gehörigen Ordnung zu behalten; er wird eine mit der andern verwechseln, ja am Ende sogar glauben, bey manchen sey die übliche Aufeinanderfolge bloß Sache der Gewohnheit. Deßwegen muß bey jeder einzelnen Arbeit bestimmt untersucht werden, warum sie vorgenommen wird, warum sie eben jetzt erfolgt, und welche Veränderung sie an dem rohen Material bewirkt. Findet sich dann zwischen der letztern, und der Operation selbst ein Zusammenhang wie zwischen Wirkung und Ursache; wird dieß durch ein ganzes Gewerbe streng durchgeführt: so erhält der Vortrag jenen wissenschaftlichen Charakter, der das eigentliche System ersetzt, und in Rücksicht auf Überblick und Behalten des Vorgetragenen, Vortheile gewährt, die nicht einmahl durch unmittelbare Anschauung in den Fabriken erreicht werden könnten. Es muß z. B. gezeigt werden, warum die Schafwolle vor dem Krämpeln eingefettet wird, warum bey dem letzteren, wenn es mit einer Maschine geschieht, diese nicht wie bey der Baumwolle bloß aus einer Hauptwalze und dem bogenförmigen Dache darüber bestehen kann, sondern statt des letzteren mehrere kleine Krämpelcylinder erfordert werden u. s. w. Nicht nur, daß auf diese Art dem Schüler das Ganze erleichtert wird, sondern auch selbst Verbesserungen einzelner Verfahrungsarten sind nur bey einer solchen gründlichen Kenntniß derselben zu machen; denn nur dann ist es möglich, Handgriffe, Werkzeuge u. dgl. mit Glück abzuändern, wenn man ihren Zweck und ihre Stellung zum Ganzen genau kennen gelernt hat. Schwer übrigens wird für den Lehrer die Sache allerdings, weil einerseits dieser Weg noch unbetreten ist, wie die technische Literatur fast ohne Ausnahme beweist, und weil, um

ihn mit Glück zu verfolgen, eine Detailkenntniß jedes Gewerbes nöthig ist; die sich nur langsam und mit Geduld und Mühe erwerben läßt.

Daß man diese Methode bisher ungebührlich vernachläßsigt, und dafür fast ausschließend die bloß historische Darstellungsweise befolgt hat, mag nicht nur in der Schwierigkeit der Ausübung liegen, sondern auch darin, daß man das Daseyn eines solchen, wenn ich so sagen darf, logischen Zusammenhanges unter den einzelnen Arbeiten eines Gewerbes nicht vermuthete, und glaubte, bloß durch unzählige Versuche seyen die Gewerbtreibenden nach und nach auf diese seitdem durch Gewohnheit beybehaltene Folgenreihe ihrer Handgriffe gekommen. Obwohl nun das letztere der Hauptsache nach richtig ist, auch der größte Theil der Handwerker für seine Verfahrungsarten keinen Grund angeben kann, als den, daß es so eingeführt und althergebracht sey, so würde man doch mit Unrecht glauben, daß Alle immer so verfahren seyen, und bloß und einzig mit der Hand gearbeitet hätten. Vorurtheilsfrey untersucht, zeigen die gemeinsten mechanischen Beschäftigungen die sinnreichsten und überraschendsten Handgriffe, bey denen man über das Genie der Erfinder erstaunen muß. Jeder kann sich davon leicht überzeugen. Man wähle, wenn man schon einige technische Kenntnisse hat, ein Fabrikat, dessen Bereitungsart man noch nicht kennt; ich will setzen, z. B. Stahlperlen, Venetianer Stickperlen, aus dünnem Draht bestehende Uhrketten, die unter dem Nahmen der Erbsen- und Bandketten bekannt sind, und bemühe sich, durch eigenes Nachdenken die wohlfeileste und beste Verfertigungsart solcher oder ähnlicher unbedeutender Artikel auszufinden. In den meisten Fällen wird man, wenn man das Gefundene mit der wirklichen Manipulation vergleicht, die Einfachheit und Sicherheit der letztern noch immer bewundern, und gestehen müssen, daß um sie zu erfinden, mehr gehört haben müsse als die bloße Hand. Die Vorzüglichkeit fast aller technischen Verfahrungsarten geht so weit, daß nur wenig an ihnen zu verbessern sich findet, denn jene große Vervollkommnung fast aller

Gewerbszweige durch die Engländer gehört nicht hieher, indem sie sich fast ausschließend auf die Schnelligkeit der Hervorbringung, und auf den Betrieb derselben im Großen bezieht, eine Richtung die der Gewerbfleiß in der neueren Zeit allgemein genommen hat, und wovon die Gründe tiefer liegen, als hier erörtert werden kann. Weniger auffallend wird übrigens jene Vollkommenheit einzelner Arbeiten und Werkzeuge, wenn man bedenkt, daß sie das Resultat mehrhundertjähriger Erfahrungen und Versuche ist, daß ferner eben deßwegen, weil der Handwerker selten zum tiefen Denken aufgelegt ist, alle Verbesserungen sehr lange brauchen; allein vermindert kann dadurch ihr Werth für die wissenschaftliche Benützung nie werden, im Gegentheil erwächst daraus die Pflicht, das, was seit Jahrhunderten hierin mit vielseitiger Anstrengung geleistet wurde, nicht in den Werkstätten unbeachtet liegen zu lassen, sondern gehörig zu würdigen, und auch in wissenschaftlicher Hinsicht möglichst zu benützen.

Nächst der Folgenreihe der einzelnen Arbeiten, bezieht sich der hauptsächlichste Theil eines Vortrages wie ich ihn idealisirt, und wirklich ausgeführt habe, natürlich auf die Werkzeuge, ihre Construction und Anwendungsart. Anscheinend der kleinste Theil des technischen Apparates, wird dennoch unmittelbar durch ihre Vollkommenheit der Erfolg jeder, auch der größten Arbeit, bedingt. Weder eine gute Taschenuhr, noch eine brauchbare Dampfmaschine läßt sich herstellen, wenn man schlechte Feilen hat, und der geschickte Schlosser und Tischler ist bey der Ausführung der größten Maschinen eben so nöthig, als eine richtige Berechnung und Entwerfung der einzelnen Theile. Ja die letztere ist ohne Detailkenntnisse der Ausführung, wenn auch nicht unmöglich, doch so schwer, daß ein, vom bloßen, wenn auch noch so geistreichen Theoretiker gemachter Entwurf, entweder ganz unausführbar, oder doch mit übergroßen, und leicht zu ersparenden Kosten verbunden seyn kann. Noch größer muß die Wichtigkeit der Werkzeuge daher bey jenen Gewerben seyn, die ganz oder doch größten Theils mittelst derselben fabriciren, und in den

meisten Fällen kann die Geschicklichkeit des Arbeiters Fehler seiner Werkzeuge nicht ersetzen. Für den rationellen Vortrag der Technologie sind daher gut gearbeitete Musterwerkzeuge eben so unentbehrlich, als Modelle für den Vortrag der praktischen Mechanik. Nur beym Vorhandenseyn derselben wird es möglich, der mündlichen Darstellung jene Faßlichkeit und Vollendung zu geben, derer sie bey einem sehr gemischten Auditorium bedarf. In Verbindung mit der Erzählung einzelner Arbeiten, ihrer Nothwendigkeit, und ihres Zweckes, geben dann erst die genau beschriebenen Werkzeuge die ganz deutliche Einsicht. Auch hier zeigt sich oft eine überraschend sinnreiche und zweckmäßige Construction, die fast nie etwas zu wünschen übrig läßt. Zeichnungen können und müssen zwar gleichzeitig, besonders wenn die Zahl der Zuhörer, wie in den letzten Jahren am polytechnischen Institute, sehr groß ist, angewendet werden, allein aber nützen sie nur wenig, weil, um den Gebrauch eines Werkzeuges richtig zu verstehen, dessen Lage und Führung gezeigt werden muß. Sind aber die Werkzeuge wirklich vorhanden, so haben sie noch den Vortheil, daß versuchsweise mit ihnen gearbeitet werden, und so durch unmittelbare Anschauung die größte Deutlichkeit erzweckt werden kann.

Auf den ersten Blick mag die Errichtung einer solchen Werkzeugsammlung freylich als eine ungeheure Idee erscheinen, und allerdings sind die dabey zu überwindenden Schwierigkeiten nicht unbedeutend. Die vorzüglichsten derselben sind ihre anscheinend ungeheure Anzahl; der Umstand, daß die meisten Handwerker einen Theil derselben geheim halten, und wohl gar glauben, durch die Verfertigung derselben ihr Gewerbe zu profaniren und Schaden dadurch zu leiden; und endlich die mit der Anschaffung derselben verbundenen Kosten.

Die Anzahl der Werkzeuge ist, wenn man sie in Classen zu theilen weiß, nicht so außerordentlich groß, und vermindert sich noch mehr, wenn man, bey einem bestimmt vorausgesetzten Zweck, unter denselben eine Wahl zu treffen weiß, und nur jene aussucht, die lehrreich, für den Vortrag wichtig

und unentbehrlich sind. Dann ist es keineswegs nöthig, daß eine solche Sammlung so zahlreich sey, als sie es theilweise in einer förmlichen Werkstätte seyn müßte.

Wenn man ferner die einzelnen Arbeiter auf den Zweck derselben aufmerksam, und ihnen die Vortheile anschaulich macht, die eine Zusammenstellung von Hülfsmitteln verwandter Gewerbe auch für sie haben müsse; ja wenn sie selbst Nutzen in dieser Rücksicht daraus gezogen haben: so geben sie endlich ihre Vorurtheile gegen solche Anstalten recht willig auf.

Die Kosten aber sind, im Verhältnisse zu den unzweifelhaft erfolgenden Vortheilen, nicht so bedeutend, wovon die am Institute befindliche Sammlung den augenscheinlichsten Beweis liefert. Sie besteht, nach den vorhandenen Inventarien, dermahlen aus etwas mehr als 3000 Musterstücken; wobey indessen ganze Einsätze u. dgl. nur für ein Stück gerechnet sind, (so zwar, daß im gegenseitigen Falle wohl eine Anzahl von wenigstens 9000 sich ergeben würde) und kam, nach einer ziemlich genauen Berechnung, obwohl Alles sehr vollkommen, ja sogar elegant gearbeitet ist, dennoch nicht höher als 4400 Gulden Conventions-Münze zu stehen *).

Bey der Errichtung dieser Sammlung machte ich es mir zum Gesetze, daß jedes einzelne Stück auch als Muster für den eigentlichen Werkverständigen müsse dienen können; daß mithin die höchste Vollkommenheit in allen Details zu erreichen sey. Durch dieses Streben nach Vollendung erhielt ich die sehr erfreuliche Wirkung nach außen, daß sich durch meine

---

*) Allerdings beträgt die für mein Fach angewiesene, und seit meinem Amtsantritte verbrauchte Summe viel mehr. Allein von derselben mußten nicht nur alle Versuche in den Vorlesungen, wozu der Aufwand an Materialien nicht ganz unbedeutend ist, ferner die Erhaltungskosten des National-Fabriksproducten-Cabinets, die Anschaffung der Appertinenzstücke für dasselbe bestritten werden; so, daß nach einer neuerlichen Revision nur die oben angezeigte Summe auf die Werkzeuge verwendet worden ist.

Bestellungen allmählich Arbeiter bildeten, die sich mit den besten ausländischen messen können, und jetzt auch für das größere Publicum Werkzeuge liefern, wie man sie früher nur mit Kosten- und Zeitaufwand aus England oder Frankreich zu erhalten im Stande war.

Dadurch daß ich die vorzüglichsten Arbeiter in Wien in Anspruch nahm, und einen großen Theil der Werkzeugsammlung unter meinen Augen verfertigen ließ; dadurch, daß ich durch freundschaftliche Behandlung einzelner Gewerbsleute auch solche Werkzeuge erhielt, die sonst nicht leicht aus den Händen gegeben werden; konnte ich doch immer nur jene mir verschaffen, die unmittelbar in meinem Wirkungskreise bekannt und im Gebrauche waren. Ich hatte mir aber, schon bey der ersten Einrichtung dieser Sammlung noch einen höheren Zweck vorgezeichnet. So wie neben den inländischen Fabriksproducten, auch die vorzüglichsten ausländischen in solchen Mustern die für die inländische Industrie lehrreich, und vortheilhaft zur Nachahmung scheinen, von mir angeschafft wurden; so glaubte ich durch ein ähnliches Verfahren in Rücksicht der Werkzeuge einen noch größern Gewinn für inländische Arbeiter, ja selbst für den Vortrag, erwarten zu dürfen. Gar manche Vollkommenheit englischer Waaren gründet sich unmittelbar auf die, von den unserigen verschiedenen Werkzeuge, und überhaupt glaube ich nicht erst den Beweis weitläufig führen zu müssen, daß die Vergleichung der deutschen Werkzeuge mit ausländischen nicht nur sehr interessant seyn müsse, sondern daß, sobald eine unmittelbare Gegeneinanderstellung beyder Statt finden kann, bey der Überzeugung von der vorzüglichern Construction einiger der letzteren, diese in den einheimischen Werkstätten eingeführt, große Vortheile gewähren müssen. Meinem Plane nach sollten daher, wo bedeutende Abweichungen Statt finden, auch beyderley Werkzeuge vorhanden seyn, um sie vergleichen, aus ihrer Beschaffenheit auf die Arbeit schließen, und die besseren nachahmen und einführen zu können. Die Ausführung dieses Planes hatte indessen große Schwierigkeiten. Ausländische Werkzeuge

kommen nur sehr selten hier vor, indem sie fast durchgehends unter die durch die Zollgesetze einzuführen verbothenen Waaren gehören; ein unmittelbares bequemes Aussuchen war daher nicht möglich. Nur durch weitläufige und mühsame Correspondenz, und durch angeknüpfte Verbindungen im Auslande war ich im Stande, das dießfällige Bedürfniß zu befriedigen, ohne in Gefahr gewesen zu seyn, unbrauchbare und schlechte Waare um hohen Preis zu erhalten. Für jene mühsame Herbeyschaffung aber bin ich hinlänglich durch das Vergnügen belohnt, viele, besonders englische Werkzeuge, den hiesigen Gewerbsleuten zur Nachahmung empfohlen, und davon den besten Erfolg gesehen zu haben; so, daß man viele solcher eigenthümlichen Instrumente in den hiesigen Werkstätten bereits allgemein eingeführt finden kann.

Eben so habe ich immer darauf gesehen, fremde und neue Werkzeuge, die in Druckschriften bekannt gemacht werden, (obwohl dieses, eben weil man ihnen überhaupt bisher nur selten wissenschaftliches Interesse abgewinnen konnte, nicht häufig geschieht) für unsere Sammlung von geschickten Arbeitern nachahmen zu lassen. Auch von diesen ist manches Stück von inländischen Künstlern beyfällig aufgenommen, und ihren Werkstätten mit gutem Erfolg einverleibt worden.

Durch das bisher Gesagte glaube ich den Zweck dieser Sammlung, als eines vorzüglichen Hülfsmittels für den Vortrag, und selbst auch als fruchtbringend für wirkliche Gewerbsleute, deutlich gemacht zu haben, und ich füge nur noch die Versicherung bey, daß der Erfolg vollkommen meinen Erwartungen entsprochen hat, indem ein großer Theil der Sammlung ihren Nutzen für die hiesigen Werkstätten, die ganze aber ihre Vorzüglichkeit für den öffentlichen Unterricht, Letzteres durch die Fortschritte der Zuhörer, hinreichend bewiesen hat. Nur eine Bemerkung muß ich hier einschalten. Nach dem, was ich über den technologischen Vortrag gesagt habe, dürfte es Manchen scheinen, als ob er sich bloß auf die Beschreibung der Werkzeuge, und der durch sie zu bewirkenden Arbeiten beschränken müßte, so daß daher nur die eigentlich sogenannten

Handwerke Gegenstand desselben seyn könnten, und die Fabriks-Maschinen, denen man in der neuern Zeit, durch Ersparung der Handarbeit, den großen Flor vieler der wichtigsten Industriezweige verdankt, ganz ausgeschlossen blieben. Dieß ist aber keinesweges der Fall. Zur Erklärung der Maschinen dienen entweder die im Modellencabinete, welches sich auf diese Art an die Werkzeugsammlung anschließt, und gleichsam die Fortsetzung derselben bildet, vorhandenen Modelle, oder auch Zeichnungen, welche in jedem Falle zur populären Darstellung des technischen Maschinenwesens um so mehr hinreichen, als die mathematische Construction derselben, Gegenstand einer eignen Lehrkanzel, nähmlich der Maschinenlehre ist.

Den vorstehenden Erörterungen über den Zweck und die Beschaffenheit der Sammlung selbst, muß ich jetzt noch einige beyfügen, welche die nachfolgende Beschreibung unmittelbar betreffen.

Obwohl die Werkzeugsammlung ohne Ausnahme nur ganz vollkommen gearbeitete, in irgend einer Beziehung lehrreiche, oder für das Fach, dem ich vorstehe, unentbehrliche Stücke enthält, und diese in einem Zustande, daß mit jedem sogleich wirklich gearbeitet werden könnte: so wird man doch in der folgenden Beschreibung eine Aufzählung aller einzelnen Stücke nicht erwarten, ja man würde sie sogar gewiß kaum entschuldigen. Es sind im Gegentheile nur die allgemein interessanten vorzugsweise ausgehoben worden, solche, die bisher wenig bekannt, allgemeine Aufmerksamkeit verdienen, oder bey welchen sich wichtige praktische Bemerkungen machen ließen. Nur dann finden sich auch gemeine Werkzeuge beschrieben, wenn ihre Untersuchung in den eben genannten Beziehungen unerläßlich, und zur gründlichen Beurtheilung der wichtigeren Werkzeuge nöthig war.

Eben so sind, mit sehr weniger Ausnahme, alle jene weggelassen, die bereits in Druckschriften beschrieben und abgebildet, zwar der Vollständigkeit wegen, in der Sammlung selbst nicht fehlen durften, hier aber, wo es vorzüglich auf

Bekanntmachung des Neuen ankam, ganz am unrechten Orte besprochen seyn würden.

Die Bestimmung dieser meiner Schrift für das größere Publicum erlaubte auch nicht, Werkzeuge aufzunehmen, die, wenn sie schon in der Sammlung vorhanden sind, sich nur auf einzelne, wenig verbreitete, und von den übrigen abgeschlossene Gewerbe beziehen. Die im Cabinete vorhandenen Papierformen, die Kammmacher-Werkzeuge, jene zur Leder-Appretur, die Formen zum Karten-, Papier- und Tapetendruck, und viele andere, habe ich daher absichtlich übergangen, weil sie von jenen Werkzeugen, die eine mehr allgemeine Anwendbarkeit haben, zu sehr verschieden sind, und daher nur ein sehr beschränktes Interesse haben könnten. Daß ferner die vielen englischen Werkzeuge die im Folgenden vorkommen, nicht einem blinden Vorurtheile von meiner Seite ihre Stelle verdanken, wird man sehr bald zugestehen, wenn ich auf den Zweck dieser Sammlung und ihrer öffentlichen Bekanntmachung verweise. Denn gerade die ausländischen Werkzeuge, und (bey der allgemein anerkannten Superiorität des englischen Gewerbfleißes in einem großen Theile der mechanischen Gewerbe) nahmentlich die englischen, sind es, die, mit den bey uns gewöhnlichen verglichen und zusammengestellt, zu einer rationellen Behandlung dieses Theiles der Gewerbskunde, gegründete Hoffnung geben können.

Übrigens habe ich weder eine streng systematische Ordnung, noch eine genaue Trennung der Werkzeuge von Maschinen nöthig, ja nicht einmahl rathsam gefunden. Das erstere wird schon dadurch entschuldigt, daß das Ganze ja nur die Beschreibung einer Sammlung seyn soll, und außerdem kann ich erwarten, daß Jene, denen die dabey vorkommenden Schwierigkeiten nicht fremd sind, auch den wissenschaftlichen Gang, den ich beobachtet habe, und die Übergänge, mittelst welcher die einzelnen Abschnitte zu einem Ganzen verbunden sind, entdecken werden. In Rücksicht auf den zweyten Punct aber, gestehe ich gerne, daß ich dort, wo ich es nützlich fand, auch wirkliche Maschinen, z. B. die Schneckenschneidzeuge,

aufgenommen habe, und um so eher solche Stücke, die auf der Gränze stehen. Bey dem Umstande aber, daß meines Wissens der Begriff von Werkzeug und Maschine noch nicht genau bestimmt ist, auch meiner Überzeugung nach, sich gar nie mit logischer Genauigkeit wird bestimmen lassen; daß ferner nahmentlich die deutsche Sprache sich dadurch hilft, daß sie im Zweifelsfalle den Ausdruck: Instrument braucht, habe ich es vorgezogen, eher den strengsten Begriff von Maschine in einzelnen Fällen zu verletzen, als Musterstücke nicht bekannt zu machen, die bisher bloß den ausländischen Werkstätten eigen waren, und zu manchen weiteren Verbesserungen und zu neuen Ideen Veranlassung geben konnten.

Was endlich die Zeichnungen betrifft, so verdanke ich sie der Bemühung meines vormahligen Assistenten, Herrn Carl Karmarsch, der ohnedieß dem technischen Publicum durch seine Aufsätze in den Jahrbüchern des polyt. Institutes, u. s. w. vortheilhaft bekannt ist. Bey diesen Zeichnungen war unsere vorzüglichste Sorge, sie ganz getreu nach der Natur, nach dem, überall angegebnen Wiener Maße, anzufertigen, damit Jedermann im Stande sey, die vorzüglichsten, in der Beschreibung vorkommenden Stücke, nach diesen Zeichnungen sich zu verschaffen. Dieser Sorgfalt für naturgetreue Darstellung ist es zuzuschreiben, daß auch einzelne Nebentheile, wie Schrauben, angefeilte Absätze u. dgl. mit angedeutet sind, und daß die wichtigeren davon, auch in der Beschreibung nicht mit Stillschweigen übergangen werden konnten. Die letztere mußte daher auch stellenweise weitläufiger ausfallen, als es zur Erreichung der bloßen Verständlichkeit nöthig gewesen wäre. Allein Jeder, der in den Fall kommt, sich solche Stücke anfertigen zu lassen, wird sich überzeugen, wie sehr gerade dieser Umstand die practische Ausführung jedes einzelnen Stückes erleichtert.

Wien, den 3. Junius 1824.

G. Altmütter.

Beschreibung

der

Werkzeug-Sammlung

des kaiserl. königl.

polytechnischen Institutes.

Die Wichtigkeit der Metallarbeiten überhaupt, und der Umstand, daß durch dieselben fast alle andern Werkzeuge hervorgebracht werden müssen, bestimmt mich, mit den zur Bearbeitung der Metalle nöthigen den Anfang zu machen. Die zum Schmieden des Eisens dienlichen können hier übergangen werden, theils weil man sie in den gemeinsten Werkstätten sehen kann, theils weil der glückliche Erfolg beym Schmieden weit weniger von der Structur der sehr einfachen Werkzeuge abhängt, als von der Übung und Geschicklichkeit des Arbeiters. Auch hier so wie im ganzen Kreise der technischen Künste, findet die Bemerkung Statt, daß, je einfacher die Werkzeuge sind, desto größer die Geschicklichkeit des Arbeiters seyn, und dieser daher gleichsam das ersetzen müsse, was jenen abgeht.

Das unentbehrlichste Werkzeug zur weitern Bearbeitung geschmiedeter oder gegossener Metalle ist der Schraubstock, der übrigens auch bey der technischen Benützung andrer Materialien, für den Tischler, Drechsler, und viele andere Gewerbsleute, vom größten Nutzen ist, und daher unter die ersten Bedürfnisse sehr verschiedenartiger Werkstätte gezählt werden muß. Diese Allgemeinheit ist wieder Ursache, daß die Schraubstöcke, bey einer gemeinschaftlichen Grundeinrichtung, sehr verschieden gebauet sind. Zu einem Schraubstocke gehören nähmlich nur zwey Haupttheile, welche, durch das Anziehen einer Schraube von gehöriger Stärke gegen einander gepreßt, einen zwischen sie gebrachten Gegenstand so fest halten, daß man ihn befeilen, oder sonst bearbeiten kann. Begreiflicher Weise läßt sich nicht nur dieser Erfolg auf mehr als eine Art erreichen, sondern die Größe des Werkzeuges wird nach der Größe der zu bearbeitenden Stücke verschieden seyn müssen, so daß man Schraubstöcke von $\frac{3}{4}$ Pfund bis zu mehreren Centnern im Gewichte hat. Die letzteren aber, deren Structur we-

niger wandelbar ist, da ihr Hauptvorzug in der gehörigen Festigkeit besteht, übergehe ich ganz, und beschränke mich auf die zu kleinern und genaueren Arbeiten, in den Werkstätten der Schlosser, Mechaniker und Uhrmacher bestimmten, weil diese es vorzüglich sind, wobey außer der gehörigen Festigkeit auch auf Bequemlichkeit und Genauigkeit gesehen werden muß.

Solche Schraubstöcke sind an der Werkbank entweder mittelst eines an ihnen befindlichen mit Schraubenlöchern versehenen Lappens, oder mittelst einer ebenfalls mit dem hintern Theile oder Backen aus einem Stücke bestehenden Schraubzwinge befestigt. Die erste Art taugt mehr für größere, die zweyte aber für die kleineren, die man eben dadurch sehr leicht ihren Ort verändern lassen kann. Ein gewöhnlicher Schraubstock besteht außer diesen zur Befestigung nöthigen Stücken, aus zwey Haupttheilen, die unten durch ein Gewinde mit einander so verbunden sind, daß sich der vordere, freye, gegen den Arbeiter geneigte Theil im Bogen von dem hinteren entfernen kann. Diese Haupttheile, oder Backen, enden sich oben in das zur Aufnahme der einzuspannenden Stücke bestimmte Maul, welches verschieden geformt seyn kann, aber jederzeit verstählt, und, eben zum Festhalten, wie eine Feile rauh gehauen ist. Die Art, wie die Schraube, deren Bestimmung bereits angedeutet wurde, mit den Backen verbunden ist, kann verschieden seyn. Schraubstöcke nach alter deutscher Art, wo die Spindel in einem Backen befestigt ist, durch ein weiteres rundes Loch des zweyten durchgeht, und an diesem freyen Theile die Schraubenmutter hat, welche, wenn sie angezogen wird, den beweglichen Backen gegen den andern treibt, sind wegen ihrer Unbequemlichkeit, wegen der Nothwendigkeit, jedes Mahl den Schlüssel anzustecken, fast nicht mehr im Gebrauche. Nur in den Schmiedwerkstätten findet man bey den größten Schraubstöcken diese Einrichtung noch; die kleineren verfertigt man jetzt durchaus nach der sogenannten französischen Bauart, obwohl sich auch hier zwischen den eigentlichen ausländischen (französischen und engli-

schen) und den in Deutschland üblichen, noch Abweichungen finden.

Die bey uns gewöhnliche Form stellt Figur 1 auf der I. Tafel vor. Solche kleinere Schraubstöcke werden bloß, wie in der Zeichnung, mit einer Zwinge a, an dem Werktische befestigt, und die starke, mit dem hintern Backen verbundene Platte b, hat unten mehrere Spitzen c, c, die in das Holz der Werksaal eindringen, und so zum festern Halten beytragen. Bey größeren aber gehen durch b mehrere Löcher, durch welche, mittelst Holzschrauben, die Vereinigung mit der Bank geschieht. Die Schraubenzwinge fehlt hier, wird aber durch eine, vom hintern Backen senkrecht abwärts gehende Schiene ersetzt, welche an einem, ebenfalls senkrechten hölzernen Fuß der Bank mit Schrauben festgemacht wird. So wird der hintere Backen des Schraubstockes unbeweglich erhalten. Mit ihm ist der vordere so vereinigt, daß er sich im Winkel bewegen läßt. Auf jeder Seite des hinteren Backens nähmlich ist eine starke Eisenplatte l, festgenietet. Sowohl der untere Theil von l, als auch die zwey Eisenplatten sind durchbohrt, durch alle drey Löcher aber ist ein starker Stift gesteckt, der auf einer Seite mit einem Kopfe, auf der andern mit der Schraubenmutter e verwahrt ist, und dem Vordertheile l zur Drehungsachse dient. Die schädliche Seitenbewegung des Vordertheils wird desto besser verhindert, je länger die beyden Eisenplatten (in der Kunstsprache die Flasche) gemacht werden. Im Theile d liegt das Rohr n n, welches, damit es sich nicht drehen kann, auf der äußern Fläche eine Warze, oder einen langen schmalen Ansatz bekommt, welcher in eine entsprechende Vertiefung des durch d gehenden runden Loches zu stehen kommt. Die Hülse n n, enthält die Schraubenmutter für die Spindel, von welcher man in der Zeichnung nur den Kopf g, und bey i einen Theil der Gänge punctirt sehen kann. Der Hebel oder Schlüssel h ist zum Drehen der Spindel bestimmt. Letztere geht in dem Backen l bey i bloß durch ein weites Loch, welches, weil sich l im Bogen bewegt, oval seyn muß, und nur der untere breitere Absatz des Halses und

ein untergelegter Ring x liegen auf der äußern Fläche des Vordertheiles. Wenn man g rechts dreht und mithin in die Mutter n hinein schraubt, so wird sich der vordere Backen dem hintern nähern, das Maul p sich schließen, und ein zwischengelegtes Arbeitsstück mit einer Gewalt eingeklemmt werden, die sehr beträchtlich ist. Damit aber beym Zurückdrehen der Spindel das Maul von selbst sich öffne, oder was dasselbe ist, der vordere Backen wieder zurück gehe so ist noch bey k eine Feder angebracht, deren Form man am besten aus Fig. 2, bey k sehen kann. Sie ist bey k Fig. 1, an dem hintern Backen befestigt, ihr freyes Ende aber drückt fortwährend auf die innere Fläche von i, und treibt daher diesen Backen, wenn er sich selbst überlassen wird, jedes Mahl nach auswärts. Die Backen solcher Schraubstöcke sind lang, damit das Maul hoch über die Hülse n zu stehen kommt, und auch längere Stücke eingespannt werden können. Der hintere Backen endet sich in eine starke viereckige, verstählte Platte m, die zum Biegen, und Geraderichten kleinerer Stücke, und überhaupt zum Schlagen bestimmt, die Stelle eines kleinen Amboßes vertritt.

Die 2. Figur stellt einen englischen Uhrmacher-Schraubstock vor, der in mehreren Theilen vom vorigen abweicht. Die Befestigungsart, und die Einrichtung der Flasche ist ganz dieselbe. Nur liegt die Spindel hier tiefer als die Werkbank, und die, als Schraubenmutter dienende Hülse n, ist in den hintern Backen fest genietet; oder, bey ordinären Stücken der Art, ist das Gewinde sogleich unmittelbar in den Theil d geschnitten. Das letztere ist nicht gut; weil einerseits, wenn die Mutter ausgerieben und verdorben ist, was bey häufigem Gebrauche bald geschieht, der ganze Theil d, neu gemacht werden muß; dann, weil für die Spindel, in der Dicke des Backens nur wenige Muttergänge Platz haben können; und endlich weil ein großer Theil der Spindel frey liegt, die Feilspäne zwischen die Gewinde kommen, und sie verderben. Da hier die Spindel so tief liegt, so braucht auch das Maul, um lange Stücke einspannen zu können, nicht so hoch zu stehen,

das Verrücken der Backen wird dadurch erschwert, und für sitzende Arbeiter ist die Handhabung der eingespannten Stücke bequemer. Beyde Backen sind oben abgerundet, und der kleine Amboß befindet sich hier über der Bank selbst, bey x. Durch Schlagen auf denselben wird der Schraubstock nicht so leicht los, und wenn das Klötzchen x ausspringt oder beschädigt wird, so kann man ein neues sehr leicht einsetzen. Für kleine Arbeiten dürfte daher diese Bauart der ersteren vorzuziehen seyn, sobald man sich an die etwas abweichende Form, die verschiedene Lage des Klötzchens u. dgl. gewöhnt hätte, was freylich deutschen Arbeitern etwas schwer fällt *). —

Diese Schraubstöcke nun sind für den gewöhnlichen Gebrauch, und für größere Arbeiten vollkommen hinreichend. Allein es kommen dennoch einzelne Fälle vor, wo sie bey feinern Arbeiten, und für gewisse Zwecke, nicht unbedeutende Fehler zeigen, oder wenigstens minder bequem zu brauchen sind. Da die Bewegung jedes Mahl im Bogen geschieht, so ist es ganz natürlich, daß, wenn bey geschlossenem Maul die innern Wände desselben auch ganz parallel waren, dieses aufhört, sobald der Schraubstock geöffnet wird, und sich, sehr natürlich der vordere Backen gegen den hinteren schräg stellt. Dadurch wird offenbar das Maul unten enger als oben, und wenn man sich vorstellt, es solle jetzt ein rechtwinklig vier-

*) Bey einem nach Fig. 1 gebauten Schraubstock ist mir auch noch die Einrichtung vorgekommen, daß sich am hintern Theile ein vom Umdrehungspuncte c aus beschriebener eiserner Bogen befand, der durch ein Loch im Vordertheile durchging. Das Letztere mußte sich also auf dem Bogen bewegen, und konnte noch weniger als bey den gewöhnlichen Schraubstöcken seitwärts ausweichen. Allein außer der mühsamern Bearbeitung nimmt dieser Bogen auch noch Raum weg, und der Schraubstock muß noch länger und höher als sonst gemacht werden. Auch hilft der Bogen bey sehr großer Gewalt nicht viel, weil sein hinterer Befestigungspunct nachgeben kann. Durch Verstärkung der Flasche erreicht man dieselbe Unwandelbarkeit mit viel weniger Aufwand.

eckiges Stück eingespannt werden; so wird dieses entweder nicht fest genug gehalten werden, oder, wenn man sehr stark zuschraubt, so wird es unten, wo das Maul enger ist, verdrückt, und verdorben. Diesem Fehler hilft man bey Schraubstöcken für bestimmte Arbeiten, z. B. die des Uhrmachers, dadurch, obwohl nothdürftig ab, daß man die Flächen an der Öffnung nicht ganz parallel macht, sondern sie nach unten zu abschrägt (wie Fig. 2 bey o zu sehen ist), und zwar in dem Grade, daß sie erst bey der gewöhnlichsten mittleren Öffnung des Maules parallel zu stehen kommen.

Ferner kommt man sehr oft in die Verlegenheit, daß der Schraubstock für größere Stücke, nicht weit genug aufgeht. Die Weite der Öffnung wird durch die Länge der Spindel, und noch mehr durch die Entfernung des Gewindes bey e, Fig. 1, vom Maule bestimmt. Je länger der Schraubstock daher ist, desto weiter geht er auf. Allein sehr bedeutend kann man ihn nie verlängern ohne ihn zugleich schwerer und stärker zu bauen, und wenn die größte Öffnung 3″ betragen soll, so muß er schon weit größer seyn, als er bey schwächern und feineren Arbeiten gebraucht werden kann. Dazu kommt noch, daß bey der weitesten Öffnung das Einspannen weniger sicher wird, weil dann der Vordertheil schon weit aus der Flasche hervortritt, und die Spindel nur noch in wenige Gänge der Mutter eingreifen kann. Will sich daher ein Arbeiter, der größere Stücke einzuspannen hat, z. B. Ochsenhörner, um sie zu zerschneiden, nicht einen schweren Schraubstock anschaffen, der zu seinen kleineren Stücken gar nicht taugt, so muß er sich entweder der Hobelbank bedienen, oder einer hölzernen Schraubenzwinge (die ebenfalls mit einem Schraubstock Ähnlichkeit hat). Beyde aber haben den Fehler gemein, daß man (besonders runde Stücke) zwischen Holz nie sehr fest einspannen kann.

Um diesen Unbequemlichkeiten abzuhelfen, hat man die Parallelschraubstöcke erfunden, die nicht nur verhältnißmäßig sehr weit sich öffnen, sondern wo die Seiten der Backen, weil die Bewegung nicht im Bogen geschieht, jederzeit mit einan-

der gleichlaufend bleiben. Sie ersetzen nicht nur die Hobelbank einem Arbeiter, der diese nicht regelmäßig benützen kann, vollkommen, sondern sind auch für manche Metallarbeiten sehr bequem, und nur in jenen Fällen unanwendbar, wo die größte Gewalt auf den Schraubstock wirkt, wie z. B. beym Schneiden größerer eiserner Schrauben, u. dgl. Außer dem Mechaniker können sie auch Drechsler, Hornarbeiter, Bildhauer, Büchsenschäfter und ähnliche Künstler, die größere Stücke mittelst der Raspel bearbeiten müssen, mit vielem Vortheil gebrauchen.

Ein solcher Schraubstock von der einfachsten Einrichtung ist, um Raum zu sparen, nicht besonders gezeichnet worden, indem der obere Theil der Fig. 3 und 4 auf Taf. I, wenn man sich seine schräge Lage in der 3. Fig. einstweilen wegdenkt, und annimmt, daß er mit dem Theile A unmittelbar auf der Bank aufstehe, und an derselben auf eine willkührliche Art befestigt sey, sehr gut zur Versinnlichung dieser Art von Werkzeugen dienen kann.

Die Spindel, von der man in der Zeichnung (Fig. 5) nur den kleinsten Theil sehen kann, findet ihre Mutter ebenfalls in dem hinteren Theil des Schraubstockes bey C. Das Gewinde ist hier unmittelbar in den Theil A geschnitten, und die Hülse D, ist festgeschraubt, ganz hohl, und nur dazu da, um den hinten hinausgehenden Theil der Spindel vor der Verunreinigung durch Feilspäne zu schützen. Man könnte wohl auch bey diesen Schraubstöcken ein Rohr mit den Muttergängen wie bey Fig. 1 n n einlegen, allein es ist nur dann nöthig, wenn sie sehr groß, und zu schweren Arbeiten bestimmt sind. Die Art, wie die Spindel wirkt, ist aber hier von der gewöhnlichen verschieden. Sie geht ebenfalls durch den beweglichen Haupttheil B; dieser hat aber, wo er sie aufnimmt, ein bloß rundes Loch; die Spindel geht durch selbes, hat aber dort keine Gewinde, sondern einen runden Hals, an dessen Ende (dort wo das Gewinde anfängt) eine Nuth eingedreht ist. In diese reicht eine, an der innern Seite von B befestigte Platte hinein, so, daß sich demnach die Spindel

in B bloß runddrehen, aber sonst nicht bewegen kann; indem sie an der Nuth durch die erwähnte Platte festgehalten wird. Dreht man die Spindel, so schraubt sie sich in der Mutter bey C, und der bewegliche Backen B muß ihr nothwendig folgen. Damit dieser aber hinreichend gerade, und sicher sich bewege, ist an ihm noch der viereckige Riegel E E fest, der durch ein seiner Form angemessenes sehr genau gearbeitetes Loch geht, welches sich im Theile A befindet; wie die vordere Ansicht in der vierten Figur, mit denselben Buchstaben bezeichnet, noch deutlicher zeigt. Dieser Riegel, der mit der Spindel genau parallel liegen muß, gibt dem Ganzen erst die gehörige Stärke, und dient zur Leitung des beweglichen Hauptheiles B. Da dieser jederzeit der Spindel folgt, so kann die Feder k Fig. 2 erspart werden. Ein solcher Schraubstock erlaubt nicht nur die jederzeit parallel bleibende Stellung beyder Backen, sondern kann sich auch sehr weit öffnen, wenn die Spindel und der Riegel gehörig lang sind; nur hat das letztere ebenfalls seine Gränzen. Denn wollte man jene Theile unmäßig verlängern, so würde bey der größten Öffnung, E E sehr weit über A hinaus stehen, und, da sich dann der Riegel nur seinem kleinsten Theile nach im Loche, von A befände, eine Verschiebung des beweglichen Backen nach der Seite zu befürchten seyn. Indessen kann man sich durch die Benützung des auf der Tafel befindlichen Maßstabes überzeugen, daß ein Schraubstock nach den angenommenen Dimensionen, sehr füglich bis auf 4″ geöffnet werden könnte. Um denselben Effect aber mittelst eines gewöhnlichen Schraubstockes zu erhalten, müßte derselbe so groß und schwer seyn, wie er nur für die Werkstätte eines Schmiedes oder Schlossers taugte, und dennoch würde man die schiefe Stellung der Öffnung nicht vermeiden können.

Noch sind in der angeführten Zeichnung einige, auf die Schonung der Spindel berechnete Nebentheile zu bemerken. G nähmlich ist eine Art von halbrundem Dach, welches über der Platte F befestigt ist, um die Feilspäne abzuhalten, und zu verhindern daß sie nicht zwischen F, und die äußere Wand

des Theiles B, und endlich gar zwischen den Hals der Spindel und das Loch durch welches er geht, kommen, diese Theile beschädigen und ausreiben. Auch den gemeinen Schraubstöcken gibt man solche Bedeckungen, die in Fig. 1 und 2 mit l bezeichnet worden sind. Wenn die Mutter sich nicht in einer Hülse befindet, sondern im hinteren Backen, wie in Fig. 3 bey C, so liegt die Spindel innerhalb beyder Backen ebenfalls frey, und muß gegen die Feilspäne, die sie bald verderben würden, möglichst geschützt werden. Dieß bewirken in Fig. 3 die 2 Bedachungen, oder halben Röhren L und I, wovon die erstere am hintern, die zweyte aber am beweglichen Theile des Werkzeuges festgeschraubt, L aber auch noch höher, und so gestellt ist, daß es beym Zuschrauben über I sich schieben kann. Nur beyläufig erwähne ich des mit H bezeichneten Theiles, der die Stelle der sonst gewöhnlichen viereckigen verstählten Platte, oder des Klötzchens (Fig. 1. m, Fig. 2. x) vertritt.

Bey den großen Vorzügen, welche bedingungsweise diesen Schraubstöcken nicht abzusprechen sind, muß ich noch einer Unbequemlichkeit erwähnen, welche den größern Stücken der Art eigen ist, aber mit etwas Zeitverlust, sobald man davor gewarnt ist, leicht vermieden werden kann. Wenn man etwas recht leicht einspannen will um es nicht zu beschädigen, und hierbey zufällig (was freylich selten der Fall ist) der Schlüssel in die Lage kommt wie er Fig. 4, K gezeichnet ist, so drückt sein Gewicht, sobald man die Hand von ihm läßt, besonders wenn das Gewinde der Spindel und der Riegel etwas Spielraum haben, den Schraubstock von selbst auf, und die eingespannte Arbeit fällt heraus, welches bey einem gewöhnlichen Schraubstock, weil die Feder k Fig. 1 gegen den Backen i sich stemmt, und so die Reibung vermehrt, nie der Fall ist. Allein abgerechnet, daß jene Stellung des Schlüssels nur zufällig eintritt, und der beschriebene Nachtheil nur dann erfolgt, wenn Spindel und Riegel nicht mehr genau passen, oder überhaupt nachlässig gearbeitet sind, kann man jenen verdrießlichen Zufall verhindern, wenn man, ehe man den Schlüssel fahren läßt, ihn auf die entgegengesetzte Seite so

weit als möglich hinausschiebt, wodurch sein Gewicht so wirkt, daß es eher den Schraubstock noch besser schließt, statt ihn zu öffnen. —

Mit dieser Verbesserung der Schraubstöcke ist man übrigens noch nicht zufrieden gewesen, indem sie zur bequemen Ausführung sehr genauer Arbeiten doch noch Manches zu wünschen übrig lassen, besonders aber in folgender Hinsicht. Nach der Hauptbestimmung derselben, nähmlich um einen in dieselben eingespannten Gegenstand befeilen zu können, kommt man oft in den Fall, genaue Arbeiten auf zwey oder gar mehreren Seiten mit der Feile behandeln zu müssen. Ist ein solches Stück auf der dem Arbeiter zugekehrten Fläche vollendet, und soll es auf der entgegengesetzten bearbeitet werden, so muß man es umspannen, und verkehrt einsetzen um zur andern Seite zu gelangen. Abgerechnet den damit verbundenen Zeitverlust, trifft man nur mühsam wieder die gehörige Stellung gegen die Hand und die Feile, die jenes Stück das erste Mahl schon hatte. Ferner, da jeder Arbeiter bloß gewohnt ist horizontal zu feilen, oft aber auch schräge Flächen hervorgebracht werden müssen, so ist im letztern Fall entweder das gehörige Einspannen sehr schwierig, oder, bey schiefer Führung der Feile, der Erfolg, nähmlich die Entstehung einer genauen ebenen Fläche, äußerst mißlich. Da solche Fälle besonders in der höhern Uhrmacherkunst häufig vorkommen, so hat man auch für sie besondere Schraubstöcke angegeben, deren ich zwey vorzügliche Arten beschreiben werde. Beyde haben die parallele Öffnung der Backen, beyde sind ferner auch so eingerichtet, daß man, um ein Stück auf allen Seiten zu bearbeiten, den ganzen Schraubstock um seine Achse drehen kann, und der eine hat außerdem noch den, für die größte Genauigkeit sehr beachtenswerthen Vorzug, daß er sich vom Arbeiter ab, schräg stellen, und sich also bey gewöhnlicher wagrechter Führung der Feile auch eine geneigte Fläche genau und sicher erhalten läßt.

Der letztere ist der berühmte, vom französischen Mechaniker Hülot erfundene, und bereits in Geißlers Uhrmacher, er-

ster Theil, S. 78, und in dem Essai sur l'horlogerie, par F. Berthoud, T. 1. p. 106 beschriebene und abgebildete, der sich noch gegenwärtig im Conservatorium der Künste zu Paris befindet. Für die Werkzeugsammlung habe ich, von dem sehr geschickten hiesigen Mechaniker Dominik Bauer, dessen Arbeiten bereits im IV. Bande der Jahrbücher des polyt. Institutes, S. 62 gerühmt worden sind, einen ähnlichen Schraubstock verfertigen lassen. Die Ausführung ist so gut gelungen, daß er für eines der schönsten Stücke dieser Sammlung angesehen werden muß, und in Rücksicht auf Vollendung und Reinheit der Arbeit, keinem englischen oder französischen ähnlichen Werkzeuge nachstehen, sondern die meisten weit übertreffen würde. Da in beyden angeführten Werken Zeichnung und Beschreibung so sehr flüchtig verfaßt sind, daß sie nur den wenigsten Lesern verständlich seyn können, so habe ich um so mehr ihn in diese Abhandlung aufnehmen zu müssen geglaubt, als unser Exemplar, in manchen Stücken verbessert, Vorzüge vor dem Originale hat.

Die vierte Figur auf der ersten Tafel stellt das Ganze von vorn, in der gewöhnlichsten Lage vor, in Figur 5 ist der Schraubstock von der Seite anzusehen, aber schon schräg gestellt, und geöffnet. Es wird also jetzt darauf ankommen, die drey verschiedenen Bewegungen, deren er fähig ist, deutlich zu machen. Was die erste betrifft, nähmlich die parallele der Backen, so ist der obere Theil dieses Werkzeuges bereits beschrieben und dessen Einrichtung, als jene eines bloßen Parallelschraubstockes schon auseinandergesetzt worden. Nur bemerke ich, daß statt der beyden Deckplatten L und I Fig. 3, im französischen Original zwey bogenförmige Bürsten angebracht sind, welche die Spindel von Spänen rein halten sollen. Die gezeichnete Einrichtung aber wurde vorgezogen, weil jene Bürsten, wenn sie einmahl voll Späne und Schmutz sind, was sehr bald geschieht, unnütz, ja schädlich werden müssen.

Es bleiben daher noch zwey Bewegungsarten zu beschreiben übrig. Die eine, nähmlich die horizontale, besteht darin, daß der obere eigentliche Schraubstock sich um seine Achse dre-

ben, und willkührlich in jeder Lage fest stellen läßt; die andere verticale erlaubt es außerdem noch, den wie immer gedrehten obern Theil auch zu neigen und unter einem größeren oder kleineren Winkel in Beziehung auf die Werkbank, zu erhalten.

Um die horizontale Bewegung hervorzubringen, steht der Obertheil des Schraubstockes nicht unbeweglich fest, sondern sein Theil A Fig. 3 endet sich in einen conischen starken Zapfen, der ein für ihn genau passendes Loch in dem Mittelstücke a des Gestells findet. Dieses ist ferner viereckig durchbrochen, der Zapfen reicht in diese Öffnung hinein, endet sich in eine Schraube, und diese ist mit der Schraubenmutter b verwahrt. Ganz A läßt sich folglich in diesem Loche mittelst des Zapfens drehen, und kann auch aus demselben nicht herausgehen, weil dieß die Schraubenmutter b verhindert. Da diese aber, um alles Wanken zu verhindern, fest angezogen seyn muß, so würde sie sich, da sie sich mit dem Zapfen zugleich bewegt, durch die starke Reibung, bey der Drehung nach der linken Seite bald aufdrehen. Dieses wird auf eine sehr einfache Art verhindert. Der Zapfen hat nähmlich, dort, wo er unten aus dem Loche hervortritt, einen sechs- oder achteckigen Ansatz; auf diesen paßt ein eben so geformtes (auch in der Zeichnung angegebenes) Stahlplättchen, und auf dieses erst, welches sich niemahls anders als mit dem Zapfen zugleich drehen kann, drückt die obere Fläche der Mutter, die daher auch noch so stark angezogen, nie freywillig zurückgehen wird. Daß sich demnach der obere Theil rund herum werde bewegen lassen, wird aus dem Gesagten erhellen; allein es ist auch noch nöthig ihn dort, wohin man ihn gewendet hat, unbeweglich fest zu erhalten. Dazu dient das Rad, oder die Scheibe c c Fig. 3 und 4. Es liegt unter dem Theile A, macht mit ihm nur ein Stück aus, und ist mit einer Anzahl Vertiefungen, etwa 10 oder 12 versehen, die mit dunkler Schraffirung angedeutet sind *). In eine solche Vertiefung kann man dann ei-

*) In Rücksicht auf diese Scheibe finden sich bedeutende Verbesse-

nen ſtarken Hebel oder Haken einfallen laſſen, der das Rad, und mithin den Schraubſtock feſt hält. Dieſer Haken e Fig. 4 und 5, beſonders in Fig. 5, C gezeichnet, liegt in dem Mittelſtücke des untern Geſtelles, und endet ſich in einen Drücker f (Fig. 3, 4, 5), durch welchen man ihn, da ſein Umdrehungspunct bey g, Fig. 3 iſt, aus der Vertiefung aushebven, und ſo lange er in dieſer Lage erhalten wird, das Rad, und alſo den Schraubſtock nach Erforderniß drehen kann. Iſt dieß geſchehen, und eine andere Vertiefung des Rades dem obern Theile h, (Fig. 5) des Hakens gegenüber zu ſtehen gekommen, ſo läßt man mit dem Drucke bey f nach, und er wird durch eine unter ihm liegende Feder von ſelbſt wieder in die Vertiefung getrieben. Dieſe Feder aber iſt in der Zeichnung nicht zu ſehen, weil ſie unter e e ganz im Mittelſtücke liegt; man wird ſich ihre Lage aber wohl leicht vorſtellen können.

Jetzt iſt auch noch die verticale oder Winkelbewegung zu erläutern. Schon vorhin wurde angedeutet, daß die Achſe des Schraubſtockes nicht in dem Untergeſtelle ſelbſt liege, ſondern bloß in deſſen mittlerem Theile. Das erſtere (von Meſſing verfertigt) beſteht außer der Zwinge zum Anſchrauben an die Werkbank aus zwey ſtarken Seitentheilen, NN, Fig. 4, und iſt überhaupt ſo ausgenommen, daß das bogenförmig gebildete Mittelſtück a, Fig. 3, deſſen Umfang in derſelben Figur durch die punctirte Linie deutlich gemacht wird, in dasſelbe genau

---

rungen an unſerm Exemplar in Vergleich mit dem franzöſiſchen. Bey dieſem iſt das Rad mit A nicht aus einem Stücke, ſondern auf den Zapfen ſechseckig aufgeſteckt. Außerdem liegt es ganz frey unter A, ſo, daß die Feilſpäne in die Vertiefungen fallen müſſen, wobey die Genauigkeit nicht wenig leidet. Bey unſerem Schraubſtock aber iſt c c mit A aus einem Stücke geſchmiedet, und die Vertiefungen ſind mit großer Mühe, und ſehr genau aus freyer Hand, und ſo ausgehauen, daß ſie von oben durch die Platte d (die natürlich ebenfalls mit A aus dem Ganzen gearbeitet iſt) vollkommen gedeckt bleiben, ſomit das Hineinfallen aller Unreinigkeiten gänzlich verhindert wird, und zugleich Alles die größtmögliche Feſtigkeit erhält.

hinein paßt. Bey X ist ein Charnier oder Gewinde, nähmlich ein starker Stahlstift, der sowohl durch die Seitentheile, als durch den obern Winkel des Mittelstückes geht, und beyde so zusammen hält, daß sich das letztere zwischen dem Hauptgestelle auf und nieder bewegen läßt. Das Mittelstück oder der Bogen ist zwar flach, und nur so breit, als die vierte Figur zwischen N N ausweiset, damit aber der Fuß des Schraubstockes, nähmlich die untere Seite des Rades c c eine hinreichend große Auflage erhalte, hat dieses Mittelstück einen kegelförmigen Vorsprung, i i Fig. 3 auf dessen oberer Fläche das Rad c c ruht. Für ii befinden sich an dem obern Ende des Gestelles noch zwey vorspringende Wangen k, Fig. 3 in welchen i i, wenn der Schraubstock ganz horizontal steht wie Fig. 4, genau hineinpaßt. Auch wenn auf diese Art dem Schraubstocke die größte Elevation gegeben wurde (wie in Fig. 3) kann, wenn das Charnier X sorgfältig gearbeitet ist, und der Bogen gut an N N, Fig. 4 schließt, dieser nie zur Seite ausweichen, weil von ihm zwischen N N, noch immer so viel stehen bleibt, als die von X in Fig. 3 abwärts punctirte Linie ausweiset. Eben so wird man einsehen, daß die Achsendrehung von der schiefen Stellung ganz unabhängig sey. Denn die letztere mag wie immer beschaffen seyn, so kann man durch die Auslösung des Hakens c e das Rad frey machen, und den Schraubstock, der eigentlich bloß auf dem Mittelstücke steht, drehen wie man will. Da um das Charnier X sich das Mittelstück a dreht, so ist wohl die Art, wie man den Schraubstock in eine schräge Lage bringen kann, erklärt, nicht aber, wie man ihn in derselben erhält. Es geschieht dieß ebenfalls durch eine Art von Verzahnung des Bogens, und durch ein, in denselben einfallendes Querstück. Der Bogen hat nähmlich Vertiefungen, wie man sie bey Figur 3 an a, in Figur 4 aber, durch die Schraffirung am Mittelstück bemerkt, die bestimmt sind, das erwähnte Querstück aufzunehmen, und mittelst dessen den Bogen selbst festzuhalten. Es kommt jetzt die nähere Einrichtung der ganzen Sperrung zu beschreiben. Sie ist in Fig. 5 besonders abgebildet, und mit

den auch in Fig. 3 und 4 vorfindlichen Buchstaben bezeichnet. Es ist r r das Querstück, dessen obere Ansicht Fig. 5 B darstellt; n n, sind zwey senkrecht heruntergehende Arme, die sich in breite Lappen m m enden, deren Bestimmung es ist, durch sie die ganze Sperrung bequem handhaben zu können. Die Art wie sie angebracht ist, zeigt die Fig. 3 am deutlichsten. Jeder senkrechte Arm n n, ist durch die Schraube o mit der äußern Fläche des Untergestelles so verbunden, daß o zugleich als Drehungspunct dient. Die Feder p (ebenfalls auf jeder Seite) drückt an das untere Ende des Armes, und mithin den oberen, und das mit ihm aus dem Ganzen gearbeitete Querstück r r in eine Vertiefung des Bogens, der dadurch unbeweglich fest gestellt wird. Soll er, und mit ihm der Schraubstock, bewegt werden, so drückt man die Sperrung an m m nach einwärts, r r geht aus der Vertiefung heraus, und der Bogen wird frey. Wenn wieder ein Einschnitt desselben dem Stücke r r gegenübersteht, und man bey m zu drücken aufhört, so treiben die Federn p von selbst das Stück r r wieder in die gedachte Vertiefung. Diese Stellung ist, wie schon gesagt wurde, von der Achsendrehung ganz unabhängig. Man vergesse, um sich dieses deutlich zu machen, nicht, daß der, Behufes der letztern Bewegung vorhandene Haken e sich am Mittelstücke befindet. Damit er aber, ohne durch r r gehindert zu werden ausgelöset werden könne, ist der letztere Theil, jenem Haken gegenüber mit einer starken Öffnung versehen, Fig. 5, B, x (die in r r Fig. 5 A, und Fig. 4 durch Punctirung angedeutet ist. Während die Kanten w w, Fig. 5 B, in einer Vertiefung des Bogens liegen, kann in x der Haken e e frey bewegt, und daher ohne alles Hinderniß ausgelöset werden, so wie er, wenn der Bogen bewegt wird, ebenfalls wegen des Ausschnittes x an r r nicht einmahl streift, und so beyde Stellungen mit größter Leichtigkeit verändert werden können *).

*) Als Wink für die practische Ausführung mag es dienen, daß die schiefe Bewegung nicht nur auf die angegebene Art, sondern auch mittelst einer Schraube ohne Ende, deren Rad der

Ich glaube kaum erinnern zu dürfen, daß schwere Arbeiten auf diesem Schraubstocke nicht vorgenommen werden dürfen, und er also z. B. zum Schraubenschneiden, ohne ihn zu verderben, nicht gebraucht werden könne. Bey feineren und genaueren aber wird die Leichtigkeit der Bearbeitung und die größere Bequemlichkeit ihn jedem vermöglichen Künstler empfehlenswerth machen, und die zu seiner Herstellung erforderlichen nicht unbedeutenden Kosten reichlich vergüten. —

Das Cabinet besitzt ferner zwey sehr schöne englische von P. Stubs in Warrington verfertigte Parallelschraubstöcke, die sich durch eine von allen übrigen abweichende, sehr sinnreiche Construction, und vorzüglich dadurch auszeichnen, daß sie, in Vergleichung mit dem vorigen, weit eher allgemein anwendbar sind, weil sie weniger kosten, und mit Ausnahme der schiefen Stellung, die freylich ein Hauptvorzug ist, eben so wie der Hülot'sche, und auch wohl zu stärkern Arbeiten, gebraucht werden können. Einer derselben ist in der sechsten Figur der ersten Tafel vorgestellt. Der vordere, dem Arbeiter zunächst stehende Backen A ist hier ganz unbeweglich. Mit ihm aus einem Stücke ist die ganz ebene Bahn B, und die hintere senkrechte Stütze C. In A und C liegt die Spindel D, und zwar so, daß sie sich bloß rund drehen kann, welches durch dem Ansatz E des Kopfes, und die am hintern Ende vorgelegte Platte und Schraubenmutter F bewerkstelligt wird. In A und C also befinden sich für die an diesen Stellen bloß rund gedrehte Spindel, auch bloß einfache, runde Öffnungen. Der hintere Backen G ist hier aber der bewegliche, der sich von dem mit A bezeichneten entfernt, oder sich ihm nähert, je nachdem die Spindel mittelst des gewöhnlichen Hebels oder Schlüssels H rechts oder links gedreht wird. Damit dieses erfolge, findet die Spindel ihre Mutter in dem Backen G bey I, und G endet sich in einen etwas breiteren Fuß oo, der ge-

---

Bogen oder das Mittelstück vorstellen müßte, zu bewirken wäre. Geschickt angebracht dürfte diese Art in Rücksicht auf Festigkeit und Dauer beynahe noch vorzüglicher als die beschriebene seyn.

nau auf der Bahn B aufsitzt. Ohne weitere Erklärung wird man jetzt einsehen, daß, wenn die Spindel gedreht wird, auch G nothwendig fortgeschoben werden müsse. Damit dieses aber ohne Schwanken und mit der größten Sicherheit geschehen könne, wozu schon die Bahn B dient, ist auch noch der vierkantige Riegel L L angebracht. Dieser, an beyden Enden an A und C unbeweglich fest, geht durch G mittelst eines sehr genau passenden Loches, und der zweyte Backen schiebt sich daher nicht nur auf der Spindel D, sondern auch noch auf dem Riegel L L und auf der untern Bahn B. Durch die Länge der letztern drey Stücke erhält man eine sehr weite Öffnung der Backen, verbunden mit der immer parallelen Stellung derselben. Der Hauptvorzug dieser höchst sinnreichen Bauart besteht aber in ihrer außerordentlichen Festigkeit, indem man sogleich bemerken wird, daß, wenn die Backen nachgeben sollten, B, L und D sich biegen oder brechen müßten, welches auch bey der allergrößten mit dem Schlüssel auszuübenden Gewalt, nie zu besorgen ist. So vorzüglich dieser Effect genannt werden muß, so einfach ist die Art, wie die drehende oder horizontale Bewegung bewirkt wird. Das Obertheil ist mit dem untern nähmlich nicht aus einem Stück, sondern der Schraubstock ruht auf einem dicken Zapfen, der durch einen starken Ansatz des Untertheiles bey M, wie die punctirten Linien zeigen, durchgeht. Bey seinem Austritte aus M verdünnt sich dieser Zapfen, und endet sich in ein Gewinde P. Über den dünnen Theil ist ein starker eiserner durchbohrter Cylinder Q gesteckt, für die Schraube P aber eine, zum Anfassen sehr bequem gebildete Flügelmutter R vorhanden. Wenn letztere geöffnet wird, so läßt sich der ganze obere Theil des Schraubstockes drehen, wie man will, und jede Seite der eingespannten Arbeit sich nach vorne bringen; so wie beym starken Zudrehen von P alles auch wieder unbeweglich fest steht. Ich würde diesen Schraubstock, seiner Festigkeit wegen, allen andern parallel aufgehenden weit vorziehen, wenn nicht ein Nachtheil bey seinem Gebrauche zu befürchten wäre; daß nähmlich der beym Feilen entstehende Abfall sowohl auf die ganz un-

bedeckte Spindel (denn die dachförmigen Ansätze x x halten die Späne nur unvollkommen ab), als auf den Riegel und die Bahn kommen, sich zwischen hineinsetzen, bey der Bewegung diese Theile verderben, und so das Ganze zu Grunde richten muß. Zu helfen wäre aber auch hier allerdings, und zwar dadurch, daß man über die Spindel eine mit Leder überzogene elastische Röhre (aus einer Drahtfeder verfertigt) oder eine ähnliche Vorrichtung, wie sie jeder geübte Mechaniker würde ausführen können, anbrächte, und so wenigstens die Spindel vor Beschädigung sicherte. — Das gezeichnete Exemplar wird, wie man sieht, mittelst der Zwinge an den Werktisch geschraubt. Diese Befestigungsart aber taugt nur für die kleineren Schraubstöcke bis etwa zu 4½ Pf. im Gewicht. Bey schwereren, deren die Sammlung ebenfalls einen besitzt, befindet sich an M eine stärkere Eisenschiene, die mit Löchern zum Anschrauben versehen ist. Auch fehlt bey diesem die Flügelmutter, die an ihm befindliche Mutter ist vielmehr achteckig, und wird durch einen besondern Schlüssel gedreht, weil man mit der bloßen Hand und der Flügelmutter nicht mehr die gehörige Gewalt würde ausüben können *). —

Außer diesen wären noch allerley Arten von Schraubstöcken zu erwähnen. So z. B. eine Art, wo man eine weite Öffnung dadurch zu erhalten sucht, daß der vordere bewegliche Backen nicht in die Flasche, die überhaupt fehlt, eingefügt, sondern mittelst eines Charniers mit einem Riegel verbunden ist. Dieser, mit mehreren Löchern versehen, geht durch eine Öffnung am untersten Ende des feststehenden Backens, die ebenfalls quer durchbohrt ist. Wird durch dieses Loch und eines der im Riegel befindlichen Löcher ein Stift gesteckt, so kann man nach Erforderniß eine größere oder kleinere Öffnung, deren Maximum von der Länge des Riegels und der Spindel

*) Die schwarzen Puncte, die man an den Backen der zwey englischen Schraubstöcke, Fig. 2 und 6, T. I sieht, sind Vertiefungen, die bloß dazu dienen, um in dieselben die hintere Spitze eines einfachen Rollenbohrers ansetzen zu können.

abhängt, erhalten. Diese und ähnliche Abänderungen sind aber so ganz particulär, und nur auf einzelne Fälle, und die Gewohnheit dessen berechnet, der sie benützt, daß es nicht nöthig ist, mehr darüber zu sagen.

Nicht jedes Arbeitsstück kann unmittelbar in das Maul des Schraubstocks eingespannt werden, weil dieses oft zu breit, und seinen Sachen nachtheilig seyn würde. Für solche Fälle hat man mehrere Hülfsmittel, die ich, als zu den gewöhnlichsten gehörig, nur kurz angeben werde. Man belegt z. B. für sehr zarte Sachen das Maul mit Bleyplatten, um die unmittelbare Wirkung der Backen auf das Arbeitsstück zu verhindern. Dasselbe leisten die hölzernen Feilkluppen, die aus zwey dünnen, am untern Ende so verbundenen Brettchen bestehen, daß sie klaffen. Das oberste Ende ist schräg, damit seine Kante, wenn das Werkzeug von der linken Seite des Arbeiters in den Schraubstock gelegt ist, mit den Backen desselben gleichlaufend gerichtet werden könne. Ferner bedient man sich auch eiserner am Maule verstählter Klüppchen, Taf. I. Fig. 20, deren Bogen a beym Einspannen zusammengedrückt wird, und die ebenfalls zum Bearbeiten solcher Stücke dienen, welche durch das unmittelbare Einspannen in den Schraubstock beschädigt werden würden. Die Spannbleche von Kupfer, Messing oder Eisenblech, haben denselben Zweck, und auch beynahe dieselbe Form wie die Klüppchen, sind aber meistens viel größer. Endlich gehört hieher auch noch der Reifkloben, Tafel I., Figur 19. Er unterscheidet sich von einigen Kluppen, die ganz dieselbe Einrichtung haben, bloß durch die Form des Maules, welches schräg ist, so, daß die eingespannten Stücke, wenn er selbst in den Schraubstock eingelegt worden ist, ebenfalls schräg zu stehen kommen, und durch wagrechte Führung der Feile auf ihnen demnach schräge Flächen und zwar sehr sicher und bequem hervorzubringen sind. Damit die Feile gehörig gebraucht werden könne, ist der Ba-

cken a weit dünner als der andere. Der Reifkloben ist ursprünglich den Schlosserwerkstätten eigen, und dient dazu, um an Thürbänder u. dgl. die rund herum laufenden Facetten oder Reifen anzufeilen *).

Die größte Ähnlichkeit in der Einrichtung und beym Gebrauch haben mit den Schraubstöcken die sogenannten Feilkloben; daher beyde im Englischen und Französischen einen gemeinschaftlichen Nahmen führen (Vices, Etaux) und nur durch Zusätze unterschieden werden. So heißt englisch hand-vice ein Feilkloben, bench-vice, ein kleinerer Schraubstock. Wenn man in der 7ten Figur, Taf. I die Theile a b und c wegdenkt, so hat man einen gemeinen Feilkloben, dessen Bestimmung ebenfalls ist, Metallstücke in denselben zum Befeilen einzuspannen, und indem man ihn mit der Hand gehörig wendet, beliebig zu bearbeiten. Hier sind ebenfalls zwey Backen, die durch eine Schraube genähert werden können, nur sind sie unten mittelst eines Charniers d miteinander unmittelbar, ohne Flasche verbunden; die Schraubenspindel e ist nicht beweglich, sondern an einem Backen fest, geht durch den andern frey durch, und die Flügelmutter n preßt diesen daher beym Rechtsdrehen gegen den andern. Man hat auch diese Werkzeuge von verschiedener Größe und Art. Bey den großen fehlt die Flügelmutter, und statt ihr ist eine sechs- oder achteckige Mutter vorhanden, die mit einem besonders aufzusteckenden Schlüssel bewegt wird. Man hat ferner solche mit breitem oder französischem Maul, welches ganz so wie bey den Schraubstöcken

---

*) Daß in Fig. 19 und 20. Taf. I, b b b b Ansätze seyen, die beym Einspannen auf die obere Fläche des Schraubstocks zu liegen kommen, und das Verrücken der Kluppen verhindern, versteht sich fast von selbst. Manchmahl gibt man dem Reifkloben auch noch ein zweytes Paar Ansätze, welche verhindern, daß er beym Einspannen in den Schraubstock nicht in die Höhe steigt. Sie sind in Fig. 19 bey x punctirt angezeigt.

Fig. 4, 2 oder 6. Taf. I geformt ist, und solche mit schmalem oder deutschem, welche letzteren zum Einspannen und Befeilen von Metallstreifen oder Drahtstücken vorzüglich anwendbar sind. Die 7te Fig., Taf. I stellt einen sehr schönen englischen Feilkloben vor, der zugleich mit einer Zwinge zum Anschrauben versehen, und in manchen Fällen recht brauchbar ist. Außerdem hat man auch welche, bey denen der eine Backen bey b sich in eine Holzschraube endet, ebenfalls um ihn irgendwo befestigen zu können.

Für weiche Metalle z. B. Gold und Silber, ferner zum Einspannen von schon fertigen feinen Schrauben und andern zarten Stücken, bedient man sich auch hölzerner Feilkloben. Diese sind entweder ganz so, aus Buchsbaum, Quajak oder einer andern festen Holzart gearbeitet, wie die metallenen, und also von derselben äußern Form, oder man macht sie auch und mit weit weniger Mühe, wie Fig. 17 und 18, T. I. Der in Fig. 17 gezeichnete ist der einfachste. Wenn die beyden Haupttheile a und b zugleich auf der Drehbank verfertigt worden sind, so legt man zwischen sie, um eine Öffnung zu bekommen, ein Messingplättchen c, welches durch Stifte, die mittelst punctirter Linien angezeigt sind, befestigt wird. In den Theil a kommt ferner die Schraubenspindel, die vor b die gewöhnliche Flügelmutter erhält. Wird diese angezogen, so preßt sie beyde Backen, weil das Holz selbst am dünnsten Theile nachgibt, zusammen, sie kommen aber beym Nachlassen derselben durch die Federkraft des Holzes von selbst wieder in die vorige Lage. Es kann auch wohl der Feilkloben aus dem Ganzen gedreht, und der zum Federn beyder Theile nöthige Abstand durch Herausschneiden des Holzes mit der Säge bewirkt, und so c ganz erspart werden. Da die Öffnung solcher Feilkloben von der Elasticität des Holzes abhängt, so kann man sie nie sehr groß lassen, ohne das Brechen des Holzes befürchten zu müssen. Man macht also solche Feilkloben auch wie Fig. 18, Taf. I. Der hier gezeichnete unterscheidet sich bloß durch die Art, wie beyde Haupttheile unten verbunden sind, und durch die, das Aufgehen bewirkende Feder.

Die untern Enden sind nähmlich mit Messingblech beschlagen, welches in der Mitte des Werkzeuges ein Charnier bildet, durch welches sich beyde Theile auf die gewöhnliche Art bewegen lassen.

Die kleinste Gattung der zum Befeilen eingespannter Stücke bestimmten Werkzeuge sind die, besonders den Uhrmachern unentbehrlichen Stielklöbchen. Dieses sind, nur in kleinern Dimensionen, Feilkloben, die sich in einen sechs- oder achteckigen, mit einem Backen aus dem Ganzen gearbeiteten Schaft oder Stiel enden, welcher sehr bequem ist, um während des Feilens die Arbeit mit dem Finger zu drehen und zu wenden. Man hat sie gewöhnlich bloß mit breitem, selten mit schmalem Maul. Ich beschreibe hier bloß einige von abweichender, besonderer Form. Tafel I, Fig. 10 ist ein Spindelklöbchen abgebildet, welches unter seinem Maule so sehr erweitert ist, damit die, auf der Spindel bereits befindliche Unruhe Platz finden könne, wenn man die erstere einspannen will. Fig. 8 derselben Tafel ist ein englisches Klöbchen mit besonders gebildetem Maul. Es besteht dieses nähmlich aus zwey runden Platten a a die, wie die punctirten Linien zeigen, beyde quer durchbohrt sind. Dadurch kann man ein bereits auf der Achse befindliches Rad einspannen, wenn man die erste durch die Löcher steckt, oder auch ähnliche an einer Welle befestigte Hebel, Sperrhaken u. dgl. Endlich stellt Fig. 9 ein englisches Klöbchen mit schmalem Maul vor, welches dazu dient, sehr langen Draht u. dgl. bequem einzuspannen, und am vorstehenden Ende zu befeilen. Zu diesem Behufe ist, wie man an den punctirten Linien sieht, nicht nur die Spindel mit einem quer durchgehenden Loche versehen, sondern auch das ganze (hölzerne) Heft durchbohrt. Da ein Gewinde hier nicht Platz finden könnte, so ist an dessen Stelle der elastische Bogen a a angebracht, der zugleich die sonst gewöhnliche Feder ersetzt. — Bey den englischen Uhrmachern endlich sind Klöbchen und

ihnen ähnliche Werkzeuge üblich, die sich in eine Spitze enden, über welcher sich eine Rolle befindet, damit man an die letztere, wenn die Spitze irgendwo angesetzt ist, den Drehbogen anbringen, und entweder mit dem vorne eingespannten Bohrer bohren, oder auch ein eingespanntes Stück abdrehen kann. Da es aber schwer hält, die beyden letztern genau rund laufend einzuspannen, so sind sie minder bequem, und ich erinnere hier nur, daß solcher Stücke mehrere in der Sammlung vorhanden sind, und eines derselben im vierten Bande, der Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes Taf. II, Fig. 40 abgebildet, und Seite 278 beschrieben ist.

Unter die unentbehrlichsten Werkzeuge gehören die Feilen. Nicht nur zur Bearbeitung aller Metalle, mit Ausnahme der allerweichsten, sondern auch für Holz, Elfenbein, Perlenmutter u. s. w. sind sie ganz unentbehrlich. Außer etwa 600 inländischen im Fabriksproducten-Cabinete, befinden sich in der Werkzeugsammlung über 300 Stück englische und französische, so, daß ich im Stande zu seyn hoffe, manche, dem ausübenden Mechaniker nicht unwichtige Bemerkung über dieselben mitzutheilen.

Die Feilen haben zwar alle etwas Gemeinschaftliches. Sie bekommen nähmlich dadurch, daß sie mit regelmäßigen Einschnitten (dem sogenannten Hiebe) versehen sind, eine Art von Zähnen, und werden dadurch geeignet, kleine Spänchen von Metall abzustoßen, und so demselben nach und nach die verlangte Form und Glätte zu geben. Eben daraus folgt auch die Nothwendigkeit, daß die Feilen immer härter seyn müssen als das, was man damit bearbeitet. Fast ohne Ausnahme sind sie daher von Stahl, dem man die größtmögliche Härte gegeben hat. Aus dem so ausgedehnten, ja allgemeinen Gebrauche dieser Werkzeuge aber erklärt sich hinreichend ihre ungemeine Verschiedenheit in Hinsicht auf Größe, äußere Form, Feinheit des Hiebes und innere Güte; nach diesen Unterschieden müssen sie auch nothwendig hier betrachtet werden.

Die Größe der Feilen ist sehr verschieden, übrigens eine, außer für die practische Anwendung, nicht eben wichtige Rücksicht. Die größten und gröbsten Feilen werden nach Pfunden ihres Gewichtes benannt, die übrigen aber nach dem Zollmaße. Letztere hat man von $\frac{1}{2}$'' Länge bis zu 18 oder 20 Zoll.

Nach der Art des Gebrauches sind die Feilen ebenfalls sehr verschieden. Die größten, zur Bearbeitung aus dem Groben dienlichen, und vorzüglich in den Werkstätten der Schlosser, Schmiede und anderer Feuerarbeiter häufigen, nennt man Armfeilen, und bestimmt ihre ebenfalls verschiedene Größe nach dem Gewichte, welches aber nie unter 2 Pfund beträgt. Auf sie folgen die Vorfeilen, und endlich die zur völligen Ausbildung bestimmten größern Feilen von verschiedener Art. Eine besondere Classe machen die Uhrmacherfeilen aus, unter denen sich überhaupt die kleinsten und die am abweichendsten geformten finden, weil beydes in der Natur der damit vorzunehmenden Arbeiten liegt. — Die Nürnberger Nadelfeilen sind bloß aus Eisendraht verfertiget, und gar nicht gehärtet. Ihrer bedienen sich besonders die Gold- und Silberarbeiter, die zu den von ihnen zu befeilenden Metallen keine harten Feilen brauchen, und auch noch deßwegen solche bloß eiserne vorziehen, weil sie dieselben, um eine Krümmung oder Vertiefung zu bearbeiten, nach Erforderniß biegen können. Für ähnliche Fälle bey harten Metallen, die beym Uhrmacher- und Uhrgehäusmacher ebenfalls vorkommen, hat man die Riffel-Feilen, von denen bald mehr gesagt werden soll.

In Rücksicht auf den Hieb unterscheidet man die Feilen in grobe, mittlere und feine. Je enger die einzelnen Einschnitte an einander stehen, und je feiner sie sind, desto feiner ist die Feile; und man muß diese Abstufungen haben, weil die, mit einer groben Feile hervorgebrachten Feilstriche, mit feinern Feilen weniger merkbar gemacht, und endlich mit den feinsten oder sogenannten Schlichtfeilen fast ganz weggeschafft werden müssen. Was die Armfeilen betrifft, so haben diese, um die Arbeit zu beschleunigen, immer nur den gröbsten Hieb;

die Vorfeilen dieser und auch den Mittelhieb, die übrigen aber, mit Ausnahme der Uhrmacher- und Nadelfeilen, findet man von allen drey Gattungen. Englische Fabriken machen noch mehrere Unterschiede, und haben meist vier Gattungen des Hiebes, nähmlich Ruff, middle, bastard und Smooth, so wie überhaupt die ganze Eintheilung, die sich nur auf die Menge der Hiebe in einem bestimmten Raume gründet, ziemlich willkührlich ist. Die eigentlichen Uhrmacherfeilen (denn auch der Uhrmacher bedient sich zur ersten Bearbeitung seiner Platten der gewöhnlichen größern Feilen) sind jederzeit kleiner, und haben daher auch einen feineren Hieb, unter dem sich aber meistens wieder drey Abstufungen finden. Der Hieb im Allgemeinen ist entweder einfach, so, daß die Feile nur mit einer Reihe von Einschnitten, die immer schräg gegen die Achse derselben liegen, versehen ist; oder doppelt, wo auf den Grundhieb auch noch, ebenfalls unter einem Winkel, der Kreuzhieb aufgesetzt, und so die Feile gleichsam mit kleinen Zähnen überall bedeckt wird. Die zweyte Art ist die gewöhnliche; denn einhiebige größere Feilen (Rumpelfeilen), (mit recht tiefen und weiten Hieben) braucht man fast nur zu Horn; kleinere Feilen der Art aber sind häufiger und werden zum Einstreichen der Schraubenköpfe u. dgl. gebraucht. — Um von der Feinheit des Hiebes einen Begriff zu geben, mögen einige in der Sammlung vorhandene Uhrmacherfeilen zum Beyspiele dienen. Sie sind flachviereckig, auf den zwey breiten Flächen doppelt, auf einer schmalen Seite einfach, und auf der andern gar nicht, folglich im Ganzen fünfmahl gehauen. Bey einer derselben, die $6\frac{1}{2}''$ lang ist, kommen auf den Zoll 120 Hiebe, folglich auf die ganze Feile 3900. Eine zweyte, feinere, ist $5\frac{1}{2}''$ lang, hat 152 Einschnitte auf den Zoll, folglich auf allen Flächen 4180. Beyde sind englisch, werden aber noch von einer französischen Zapfenfeile weit übertroffen. Bey dieser (welche 2'' lang ist) kann man mit dem Microscop auf der Länge eines Zolles 248 Hiebe zählen, folglich hat die ganze Feile, sammt den Kreuzhieben, 2480. — Als etwas

Besonderes ist noch anzuführen, daß es Uhrmacherfeilen gibt, die nicht mit dem Meißel gehauen, sondern mit einem scharfen Messer geschnitten sind. Die Kerben werden dadurch sehr seicht, machen keine so tiefen Risse in die Arbeit, und vorzüglich der letztere Umstand, verbunden mit der äußersten Wohlfeilheit machen solche Feilen, die nahmentlich in Wien sehr gut verfertigt werden, für manche Zwecke sehr empfehlenswerth. — Endlich sind auch hier die Polierfeilen zu erwähnen, die gar keine Einschnitte haben. Die gewöhnlichsten sind viereckig, über Quer geschliffen, und dann blank polirt. Die vom Schleifen entstandenen Risse oder Unebenheiten, nehmen beym Gebrauch die Rauhigkeit der Oberfläche einer Arbeit weg, und die hohe Glätte der Feile gibt ihr die Politur. Die sogenannten Zinkfeilen endlich, werde ich bey einer andern Gelegenheit erwähnen.

Die Form der Feilen kann hier nur im Allgemeinen berührt werden, weil eine ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes zu sehr ins praktische Detail gehen, und für den gegenwärtigen Zweck zu weitläufig seyn würde. Die meisten Feilen sind gegen das Ende zu schmäler, die mit ebenen Flächen in der Mitte sogar bauchig, weil man mit einer vollkommnen Fläche nie gerade, sondern immer convexe Oberflächen am befeilten Metalle erhalten würde. Die Angel, die zum Einstecken der Feile in ein hölzernes Heft dient, und, damit sie nicht bricht, vor dem Gebrauch durch starkes Erhitzen weich gemacht werden soll, ist ebenfalls fast allen Feilen gemein. Die Form der eigentlichen Feile selbst aber, richtet sich nach dem Gebrauche den man von ihr macht. Die gewöhnlichste Form ist die vierkantige. Die Armfeilen sind ganz quadratförmig im Durchschnitte wie Fig. 7 A, Taf. IV, aber auch kleinere viereckige Feilen zur Bearbeitung eines eben so geformten Loches kommen vor. Unter den kleineren Feilen sind die flachviereckigen B Fig. 7 die häufigsten, und zur Bearbeitung ebener Flächen unentbehrlich. Es sind nur die, mit stärkern Linien angelegten Seiten (eine Bezeichnungsart, die auch bey allen übrigen Zeichnungen von Feilen beybehalten

ist) gehauen, die vierte schmale aber ist ganz glatt, und zwar deßwegen, um einen Ansatz mit einer solchen Feile hervorbringen zu können. Denn wenn man B auf ein senkrecht stehendes Blech auflegte, und dasselbe tief und so einfeilen wollte, daß auf der linken Seite ein senkrechter Ansatz stehen bleibt, so würde dieser, wenn die Seite x auch gehauen wäre, angegriffen, und nichts weniger als gerade werden. Die Messerfeilen, Taf. IV, Fig. 7 C, dienen dazu, um keilförmige Einschnitte zu machen, sind aber ziemlich selten. D Fig. 7, eine sogenannte Gabelfeile, ist sehr bequem, um bey einer Gabel mit 3 Zacken die Zwischenräume zwischen den letztern rein auszufeilen. Sie sind ebenfalls selten. E ist eine Einstreich- oder Schraubenkopf-Feile, um Schraubenköpfe u. dgl. mit Einschnitten zu versehen. Die dreyeckigen Feilen G findet man schon wieder in allen Werkstätten der Metallarbeiter, und sie sind auch in vielen Fällen unentbehrlich. Ihrer bedient man sich auch bekanntlich, um die stumpf gewordenen Zähne einer Säge zu schärfen, und zwar dadurch, daß man den Zwischenraum zwischen zwey Zähnen so tief feilt, bis der stehen gebliebene Zahn wieder spitzig und scharf wird. Da aber hier vorzüglich, eben um tiefer zu schneiden, nur eine scharfe Kante der Feile wirken, die Seitenflächen aber bloß nacharbeiten und den Einschnitt allmählig erweitern können, so werden solche Feilen auf sehr harten Sägeblättern (wie die englischen durchaus sind) bald unbrauchbar, und zwar deßwegen, weil die Zähne an den Kanten ausbrechen, und die Feile an dieser wirksamsten Stelle ganz stumpf wird, während die Seitenflächen, aber ohne Nutzen, noch unbeschädigt bleiben. Die Industrie der Engländer hat auch diesem Nachtheile durch die sogenannten Sägefeilen abzuhelfen gesucht. Diese sind ebenfalls dreyeckig, die Kanten aber wie in H Taf. IV, Fig. 7 leicht abgerundet, und der Hieb erstreckt sich auch über diese Rundung. Die einzeln stehenden, zu scharfen Zähne, die bald abbrechen, werden dadurch vermieden, und diese vortrefflichen Feilen sind in Hinsicht ihrer langen Dauer von unbestreitbarem Nutzen, wovon ich mir selbst die Überzeugung ver-

schafft habe. Der Übelstand daß der Grund der Sägenzähne ebenfalls rund und nicht ganz scharf wird, ist einerseits unbedeutend für den Gebrauch, anderseits aber ist ihm leicht abzuhelfen, wenn man die fertig gefeilte Säge noch einmahl mit einer gewöhnlichen ganz scharfwinkligen dreyeckigen Feile leicht übergeht. — Dreyeckige Feilen mit ungleichen Seiten wie F, Fig. 7, werden selten gebraucht. — Halbrunde Feilen nach der in L abgebildeten Form, gehören wieder unter die gewöhnlichsten und unentbehrlichsten, zur Bearbeitung runder oder halbrunder Ausschnitte u. dgl., was dann ebenfalls von den ganz runden I, gilt. Die halbrunden wie K, deren Krümmung den ganzen halben Bogen beträgt, sind aber weit seltener. Eine Wälzfeile M mit ganz glattem, auch wohl polirtem Rücken, dient dazu, um die Zähne eines metallenen Rades, die vom Einschneiden her scharfe Ecken haben, abzurunden. Der Rücken der Feile muß glatt seyn, damit er, wenn mit der Fläche der eine Zahn befeilt wird, den entgegenstehenden nicht beschädige oder ganz verderbe. — Die ovalen Feilen, O, gehören ebenfalls unter die selteneren. Die sogenannten Vogelzungen P sind schon mehr wie die Wälzfeilen zu den, dem Uhrmacher zuständigen zu rechnen, und dienen hauptsächlich zum Ausfeilen durchbrochener Uhr-Räder. Abweichungen der Vogelzungen sind endlich noch die sogenannten Karpfenzungen N, die aber selten vorkommen.

Obwohl einerseits der Uhrmacher fast alle vorher erwähnten Arten, besonders die flachen, dreyeckigen, runden, halbrunden, Vogelzungen und Wälzfeilen, nur in kleinern Dimensionen, braucht, so bedarf er doch noch besonderer Sorten, die bey seinem Geschäfte ausschließend anwendbar sind. Die Werkzeugsammlung besitzt zwey vollständige Suiten der Art, eine englische und eine französische, die sehr von einander abweichen. Die englischen Uhrmacherfeilen sind härter, gleicher und mit weniger Ausnahme feiner gehauen als die französischen, aber auch theurer, und etwas größer und für ganz feine Arbeiten nicht so anwendbar wie die französischen. Dafür aber ist die Anzahl der verschiedenen, für manche Zwe-

cke sehr bequemen Formen, wieder bey den englischen größer. Von französischen Feilen habe ich, da sie ohnehin allgemein und häufig verbreitet sind, nur wenige Durchschnitte auf Tafel IV, Fig. 9 abbilden lassen. H ist eine Zapfenfeile (deren Gebrauch schon der Nahme anzeigt) von Lavousi in Genf, die an Feinheit und Gleichheit des Hiebes Alles in dieser Art übertrifft; die ungehauene Seite ist geschliffen und polirt, und wird auch wieder zum Poliren gebraucht. A ist eine flache, nur an den schmalen Kanten gehauene Einstreichfeile. B eine dreyeckige Wälzfeile, zum Abgleichen sternförmiger Räderzähne. Die Flankirfeilen C dienen zur Ausarbeitung der stählernen Getriebe. D gehört ebenfalls zur Bearbeitung der Getriebe und zur Hervorbringung schmaler Einschnitte in Schraubenköpfen u. dgl. Der Gebrauch von E und F erhellt schon zum Theile aus ihrer Form; F nahmentlich wird zum Befeilen der äußern Rundung eines Charniers oder eines Stabes gebraucht. G ist gut anwendbar wenn ein tiefer Einschnitt, dessen Seitenwände nicht verdorben werden dürfen, mit der schmalen gehauenen Seite gemacht werden soll *). — Die Fig. 8, Taf. IV., zeigt die Form einiger englischen Uhrmacherfeilen, und zwar A eine flache Feile mit zwey schrägen Kanten, D aber eine Zapfenfeile; C ist eine Schraubenkopffeile, nur an den äußern Kanten gehauen. B zeigt eine flache Feile mit zwey runden Kanten, um tiefe Einschnitte mit abgerundetem Grunde zu machen. E hat dieselbe Bestimmung wie G Fig. 9. G Fig. 8 ist so wie H zur Bearbeitung der Getriebe, und zur Hervorbringung schmaler Einschnitte bestimmt.

Sehr vortheilhaft sind auch noch die auf Taf. II, Fig. 1

*) Die zehnte Figur derselben Tafel zeigt die Durchschnitte von zwey Sorten Feilen, wie sie in einer sogenannten Finier- oder Wälzmaschine gebraucht werden. Die erste dient zum Öffnen der Vertiefungen zwischen zwey Zähnen, und also gleichsam zur Reinigung derselben. Die zweyte aber wälzt oder rundet die entgegenstehenden Kanten von zwey Zähnen zugleich nach der gewöhnlichen, beyläufig epicycloidischen Form.

und 2 abgebildeten englischen Feilen. Wenn nähmlich schmale und tiefe Einschnitte zu machen sind, so geschieht es sehr oft, daß die Feile, wenn sie nicht vollkommen gerade ist, oder wenn sie nicht mit der äußersten Vorsicht geführt wird, abbricht, und verloren geht. Fig. 1 ist eine solche sehr dünne Einstreichfeile, die in Messing oder Zinnblech c c gefaßt ist, so daß sie dadurch einen Rücken bekommt, der ein zu leichtes Nachgeben verhindert, und dem Zerbrechen der dünnen Feile vorbeugt. In derselben Figur bezeichnet b, eine eben so gefaßte nur an der schmalen Kante gehauene Feile, und a eine etwas gebogene um auch krumme Einschnitte machen zu können. Die 2. Figur stellt eine ähnliche aber viel breitere Feile vor, welche die messinge Fassung in der Mitte hat, und daher auf zwey Seiten gebraucht werden kann. Endlich finden sich auch ganz ähnliche Werkzeuge, wo statt der Feile ein eben so langes, auf der freyen Kante mit eigentlichen Zähnen versehenes sehr dünnes Stahlblatt, also eine eigentliche Säge in der Fassung befestigt ist, ebenfalls um mittelst derselben mit Sicherheit sehr feine Einschnitte machen zu können.

Wir kommen jetzt auf die Rifselfeilen, die eine solche Form haben, daß man mit ihren schneidigen Flächen in Vertiefungen gelangen kann, in welchen mit einer gemeinen Feile nicht mehr gearbeitet werden kann. Zwar hilft man sich manchmahl damit, daß man eine gewöhnliche Feile an dem obern Ende abbricht, und dann mit der dadurch entstehenden Kante die Fläche zu der man nicht anders gelangen kann, so lange durch Kratzen und Stoßen bearbeitet, bis sie die verlangte Beschaffenheit hat. Allein das Zeitraubende dieses Nothmittels macht die Rifselfeilen sehr schätzbar, und bey vielen Arbeiten unentbehrlich. Eine lange hohle Rinne, der Boden eines schon fertigen Uhrgehäuses, der unterste Rand einer runden Dose, und viele andere mit Zargen und Aufsätzen versehene Gegenstände lassen sich kaum durch andere Mittel rein und scharf ausfeilen. Die gewöhnlichsten Rifselfeilen sind flach, rund, oder von der Vogelzungenform, nur $\frac{1}{2}''$ etwa lang, zungenförmig aufgebogen, und gewöhnlich doppelt, d. h. es sitzen

zwey derselben an den Enden eines dünnen Stieles mit dem sie aus dem Ganzen geschmiedet worden sind. Andere bestehen aus einer runden gehauenen Platte, die an einem ebenfalls gebogenen Stängelchen fest ist, Taf. II, Fig. 5, zum Befeilen einer, mit einem Rande versehenen Fläche oder dergleichen; Fig. 8 ist eine flache abgekrüpfte Riffelfeile, Fig. 6 eine halbkugelförmige zur Bearbeitung einer entsprechenden Höhlung. Seltener sind die in Fig. 3 und 4 derselben Tafel abgebildeten Riffelfeilen. An Figur 3 ist nur die vorderste Kante des breiten Blattes mit dem Hiebe versehen, diese aber wieder entweder flach wie B, oder nach verschiedenen Winkeln abgeschrägt C, D, oder mit zwey Facetten versehen wie E, oder conver F oder concav G, um diese Feilen auch bey den verschiedenartigsten Vertiefungen, Leistenwerk u. dgl. brauchen zu können. Dieselben abweichend geformten Flächen finden sich auch bey den wie Fig. 4, Taf. II gestalteten Feilen, und sind mit den Buchstaben a b c d e f bezeichnet. Ihr Gebrauch gleicht dem der vorigen, nur mit dem Unterschiede, daß sie für bogenförmige Biegungen bestimmt, noch weniger durch gewöhnliche Feilen ersetzt werden können, und daher in solchen Fällen den größten Vortheil gewähren.

Als ungewöhnliche Feilen oder feilenähnliche Werkzeuge können noch folgende erwähnt werden. Die Goldarbeiterfeilen mit sehr großer fein gehauener Fläche, auf welcher die zu befeilenden Stücke hin- und her geführt werden. Der Nadlerspitzring, in Form einer auf der Stirne gehauenen breiten Scheibe, die durch Tritt und Schwungrad zum Umlaufen gebracht, und von den Nadlern zum Zuspitzen der messingenen Nadeln angewendet wird. Endlich die Schneidrädchen, welche man bey den Maschinen zum Einschneiden der Räderzähne findet. Es sind gehärtete, genau runde stählerne Scheiben, die am Rande ebenfalls feilenartig gehauen sind, und das Einschneiden verrichten wenn sie in schnelle Bewegung gesetzt werden.

Beym Einkaufe der Feilen überhaupt die Güte derselben beurtheilen zu können, ist eben so nothwendig als schwierig. In Hinsicht der äußern Eigenschaften fällt die Beurthei-

lung bey einiger Übung noch am allerleichtesten. Zuerst muß eine gute Feile die gehörige Form haben, d. h. sie darf im Härten nicht verzogen oder krumm geworden seyn. Die Gleichheit des Hiebes ist die zweyte Bedingung der Güte; denn tiefere, ungleiche Hiebe bringen beym Gebrauch unverhältnißmäßig grobe Risse in die Arbeit. Wenn aber auch in diesen Beziehungen die Feile fehlerfrey wäre, so würde sie dennoch allen oder den größten Theil des Werthes verlieren, wenn sie nicht den größtmöglichen Grad der Härte hätte, weil sie nur dadurch erst Dauerhaftigkeit erhält, und einer zu schnellen Abnützung widersteht. Hellere und dunklere Flecken, oder gar Risse und unganze Stellen lassen schlechten Stahl vermuthen, und sind ein sehr übles Zeichen. Im Allgemeinen läßt sich aber die künftige Dauer, als eine innere Eigenschaft, durch den bloßen Anblick nur schwer erkennen, und es gibt dazu eine einzige Regel. Je heller nähmlich eine Feile von Farbe ist, desto länger hält sie aus, und man wählt daher immer vorzugsweise die lichtesten. Unter den englischen feinern Feilen finden sich viele von ausgezeichnet heller Farbe, und die, schon oben gerühmten Genfer Zapfenfeilen sind ebenfalls fast weiß, und nur sehr lichtgrau. Schwarze und dunkelgraue Feilen gehen fast immer sehr schnell zu Grunde, wenn auch der dazu verwendete Stahl untadelhaft war. Von dieser sonderbaren Erscheinung läßt sich übrigens ein wissenschaftlich-chemischer Grund angeben, und sie erklärt sich durch das verschiedene Verfahren beym Härten. Wenn die glühend gemachte Feile in Flüssigkeiten eingetaucht wird, so sind diese fast immer von solcher Beschaffenheit, daß sie, durch die große Hitze zum Theile zersetzt, die Feile auf der Oberfläche mehr oder weniger oxydiren, und eine Rinde hervorbringen, welche nicht mehr Stahl, sondern Eisenoxyd ist. Diese Rinde, welcher alle Härte fehlt, springt beym Gebrauch ab, und die darunter liegenden Zähne der Feile bleiben desto stumpfer, je dicker jene Oxydlage gewesen ist. Die lichte Farbe zeigt also demnach nur an, daß beym Härten solche Handgriffe gebraucht worden sind, die das Entstehen einer dicken Oxydlage verhindert haben, und

jenes Kennzeichen der Güte ist daher ein ziemlich verläßliches. — In Rücksicht auf die Fabriken zieht man die in den englischen verfertigten Feilen allen andern vor. Indessen muß hier bemerkt werden, daß unsere inländischen Feilen, mit Ausnahme der für Kleinuhrmacher bestimmten, den englischen in Hinsicht auf äußere Form und Schönheit des Hiebes nicht im mindesten nachstehen. Obwohl aber die englischen wegen des besseren Stahles, härter und dauerhafter sind, so kommen sie doch auch viel höher zu stehen, und können daher füglich im Inlande entbehrt, und, was die größern betrifft, durch die von Herrn D. Fischer zu St. Egid, und von mehreren in Österreich und Steyermark befindlichen Fabriken verfertigten, fast in allen Fällen ersetzt werden *). Nahmentlich ist an den englischen Feilen der neueren Zeit zu tadeln, daß sie häufig krumm und schief sind, und beym Härten sich gezogen haben. Von den Uhrmachern werden die Feilen aus der französischen Schweiz, weil sie, bey ziemlicher Güte, die wohlfeilsten sind, am meisten gesucht. W. Böck in Waidhofen **) übertrifft sie, mit Ausnahme der Genfer Zapfenfeilen und der Flankirfeilen, zwar an Qualität, allein seine Feilen stehen auch etwas höher im Preis. Die englischen Uhrmacherfeilen endlich sind zwar sehr schön und gut, allein für zarte Arbeiten zu plump und schwer, so, daß nur die kleinen viereckigen, runden, Vogelzungen und ähnliche von der gewöhnlichsten Form, von den hiesigen Uhrmachern ihrer Dauerhaftigkeit wegen gesucht und geschätzt werden, wogegen Spindel-Zapfen-Triebfeilen und ähnliche Gattungen ihrer stärkern Dimensionen wegen für den an Schweizerfeilen gewohnten Künstler zu unbequem sind.

---

*) S. Jahrbücher des k. k. polyt. Instituts, B. IV. S. 30, u.

**) Jahrbücher, S. 29.

Die Raspeln werden so wie die Feilen gebraucht, nur bey andern Materialien; nähmlich für Holz, Horn, Bein, und die weichsten Metalle, wie Zinn und Bley; weil diese letztern mit der Feile bearbeitet, die Zähne derselben verstopfen, und bald unwirksam machen. Die Raspeln sind daher nicht auf der ganzen Fläche gehauen, sondern es sind, wie bekannt, auf ihnen durch die Bearbeitung mit einem eigens geformten Meißel einzelne, weiter von einander abstehende Zähne hervorgebracht, die durch die Späne jener weichern Stoffe nicht so leicht versetzt werden können. Die Raspeln brauchen nicht die große, den Feilen unentbehrliche Härte, wohl aber dürfen sie ebenfalls nicht im Härten sich geworfen und die ihrer Bestimmung zusagende Form verloren haben. Ihre Sorten sind weit weniger zahlreich, und man hat, die verschiedene Größe abgerechnet, bloß flache, halbrunde und aufgebogene, die letztern besonders für Futteralmacher, zur Bearbeitung von gekrümmten Vertiefungen. Ich finde nur nöthig, eine sehr schöne englische Raspel, die sich durch die Stellung der Zähne auszeichnet, hier zu erwähnen. Diese stehen nähmlich, wie man Tafel II, Fig. 7 sieht, im Bogen, und auf einer Seite (zur Linken des Arbeiters) enger. Diese Abänderung ist kein bloßer Zierath, sondern wohl überdacht, und deßwegen nachahmungswürdig, weil eine solche Raspel, wie man beym Gebrauch und auch durch einiges Nachdenken finden kann, nicht wie die gewöhnlichen, oft, gegen den Willen des Arbeiters, den Holzfasern nachläuft, und so ein fast fertiges Stück an den Kanten beschädigt, ja manchmahl ganz und gar verdirbt. — Noch verdient bemerkt zu werden, daß bey den besten englischen Raspeln die Enden der Zähne nicht ganz spitzig, sondern gleichsam schneidige Bogen sind. Sie brechen deßhalb nicht so schnell weg, und schneiden demungeachtet wenigstens eben so gut. Durch die Form des zum Hauen dienlichen Meißels kann man sie sehr leicht erhalten.

Ein Bedürfniß des Metallarbeiters sind auch die Sägen. Sehr oft kann, mit Ersparniß an Zeit, von Metallstücken das abgesägt werden, was sonst durch die Feile weggeschafft werden müßte; das Zerschneiden dicker Blechtafeln, das Ausschneiden von Verzierungen, und die Hervorbringung schmaler Einschnitte nicht einmahl zu erwähnen. — Um Zierathen u. dgl. auszuschneiden, ferner zur Bearbeitung feiner Gegenstände, bedient man sich der sogenannten Laubsägen, die sehr schmal sind, eben um sie nach allen Richtungen führen zu können, aus alten Uhrfedern in eigenen Fabriken verfertigt, und zum Gebrauch, wie alle andern Metallsägen, in ein Gestell eingespannt werden. Ein solches von sehr guter Einrichtung ist auf der Tafel II. Fig. 9 abgebildet. Die Säge a wird zwischen die bey b und c vorhandenen Lappen, die mit Flügelschrauben zusammengezogen werden können, fest eingeklemmt. Um sie stark zu spannen, ist eine doppelte Vorrichtung vorhanden. Die vierkantige Stange d d des Bogens läuft durch ein Loch des Querstückes bey e, und kann in demselben, wenn sie so weit hinausgeschoben ist, daß die Säge gespannt ist, durch die Schraube f festgehalten werden. Allein, selbst während der Arbeit kann die Spannung, wenn, wie es unvermeidlich ist, die Säge nachgegeben hat, wiederhergestellt werden. Nähmlich c endet sich nicht in eine Angel, wie gewöhnlich, sondern ist dort, wo es in das Heft eintritt, vierkantig, um das Drehen zu verhindern, im hohlen Heft g aber mit einer Schraube versehen. Der Kopf h geht mit seinem cylindrischen Ansatz in g hinein, und trägt eine, in letzterem quer befestigte Schraubenmutter, welche sich auf die Angel aufschraubt, beym Umdrehen des Kopfes diese anzieht, und so die Säge selbst so stark spannt, als man nöthig findet. — Unter den für größere Arbeiten bestimmten, breiteren Sägeblattern zeichnen sich die englischen vor den übrigen aus. Sie sind nicht nur sehr hart, wie sie es zum Schneiden von Eisen und Stahl seyn müssen, sondern auch sehr zweckmäßig geformt. Alle englischen Blätter (sogar die meisten Holzsägen) sind nähmlich an der mit Zähnen nicht versehenen hinteren Kante

sehr viel dünner, damit sich die Säge im Schnitte nicht klemmt, und unnöthige Reibung verhindert werde; auch sind sie auf der Zahnseite etwas nach außen gebogen (Taf. III. Fig. 1. a). Bey dieser Form spannen sie sich besser, schneiden leichter, indem sie nur allmählich angreifen, und können, da die mittleren Zähne am meisten leiden, länger gebraucht werden, ohne daß sie in der Mitte hohl und weniger anwendbar werden. Die Gestelle und Fassungen dieser Sägen sind sehr verschieden, müssen aber immer hinreichend stark gewählt werden. Die längsten und breitesten spannt man in einen eisernen Bogen, der so eingerichtet ist, daß man das Blatt sowohl parallel mit seiner Fläche, als auch in der entgegengesetzten Lage, um einen recht tiefen Schnitt machen zu können, wo im ersten Falle der Bogen bald auf dem obern Theile des Metalls aufstehen würde, einspannen kann. Dieß bewirkt man dadurch, daß man an den Orten, wo die Säge befestigt wird, den beyden Enden des Bogens auf drey Seiten Haken, zum Einhängen, oder Schrauben, zum Anschrauben des Blattes gibt, und dieses dann nach Erforderniß in das eine oder andere Paar derselben befestigt. Eine kleinere englische Säge, die sogar ganz um ihre Achse gedreht, und beliebig in jeder Lage festgestellt werden kann, stellt auf Tafel III, die 1te Figur vor. Hier hängt das Blatt a zwischen zwey Paar Backen b und c, die sich in runde, mit Schrauben versehene Achsen enden, deren runder Theil sich in eben solchen Löchern des Gestelles drehet. Die Schraubenmuttern d und e dienen bloß zum Spannen der Säge. Diese aber kann um die erwähnten Achsen gedreht, und wenn sie die erforderliche Lage erhalten hat, in dieser durch das Anziehen der auf die Achsen gehenden Schrauben unbeweglich erhalten werden. — Auf der IV. Tafel, Fig. 11 ist ferner eine größere Metallsäge mit starkem hölzernen Bogen vorgestellt. Der letztere ist leichter als ein eiserner, und die Arbeit daher auch weniger ermüdend. Das Blatt a hängt bloß in zwey mit kleinen Schraubenmuttern auf einer Seite versehenen Stiften, die wieder durch doppelte Lappen b und c durchgehen. Der untere von diesen Lappen ist im Hefte d auf

eine Art befestigt, welche die punctirten Linien hinreichend deutlich machen; der zweyte endet sich in eine Schraube, deren Flügelmutter e zur Spannung des Blattes dient. — Lange Metallsägen faßt man auch wohl in ein den Tischlersparnsägen ganz ähnliches Gestell, welches nur darin abweicht, daß statt der zur Spannung nöthigen Schnur ein mit einer Flügelmutter versehenes Eisenstängelchen angebracht wird. — Eine zum Einstreichen von Schraubenköpfen sehr bequeme Säge ist Taf. II, Fig. 10 abgebildet. Ein gewöhnliches dünnes Blatt liegt hier zwischen zwey eisernen Schienen, die durch mehrere mit a bemerkte Schrauben so zusammengehalten werden, daß man das Blatt wechseln, und mehr oder weniger weit über sie vorstehen lassen kann, um diese Schraubenkopfsäge auch zu schmalen Einschnitten aller Art zu gebrauchen.

Metallscheren dienen vorzüglich dazu, um Blech, manchmahl von beträchtlicher Dicke, zu schneiden; sie können aber bey dickem Blech immer nur gebraucht werden, um gerade Schnitte zu machen. Man unterscheidet Hand- und Stockscheren. Die letztern sind größer, und werden entweder mit der am untern Blatt angebrachten Spitze in einem starken Holzklotz, oder auch in dem Schraubstock befestigt. Die Handscheren (deren gewöhnlichste Form man in Fig. 36, Taf. V sehen kann), sind den gewöhnlichen Leinwand- und andern Scheren ziemlich ähnlich, sogar darin, daß sie manchmahl mit runden Öhren zum Einstecken der Finger versehen werden. Nur aber sind die Winkel, welche die Schneiden bilden, nie so scharf, sondern viel stumpfer, (weil sie sonst ausbrechen), und die Blätter nicht wie bey jenen etwas gebogen, sondern ganz gerade, weil eine Metallschere überhaupt mehr abdrückt, als eigentlich schneidet. Wenn daher die wirksamen Kanten nur gehörig, und an beyden Blättern gleich hart sind, so dürfen sie nicht durch einen sehr spitzigen Winkel gebildet seyn, und sind auch desto weniger von einem rechten abweichend, je dicker das

Blech ist, welches zu schneiden sie vorzugsweise bestimmt sind. Jene scharfwinklige Schneide ist aber auch hier, wo es sich nicht mehr um die Trennung faseriger Stoffe handelt, ganz und gar überflüssig. Die größeren, mit einem Schenkel feststehenden Scheren sind den Handscheren in Hinsicht der Blätter sehr ähnlich. Für recht dickes und hartes Blech aber, gibt man ihnen eine besondere sehr zu empfehlende Form, die sich dadurch unterscheidet, daß der Bewegungspunct beyder Blätter nicht hinter der Schneide, sondern vor derselben, und mithin am Ende der Schere liegt. Eine solche, von vorzüglicher Güte, ist auf Tafel IV, Fig. 12 vorgestellt. C ist ein Gewinde, durch welches das bewegliche Blatt F sich öffnen und schließen läßt. Das untere, G, wird in den Schraubstock eingespannt, und hat zu diesem Zwecke zwey vorspringende eiserne Leisten a und b, zwischen welchen das Maul des Schraubstockes dasselbe faßt. D E ist ein langer Hebel, um das Blatt F bewegen und hinreichende Gewalt beym Durchschneiden anwenden zu können, h endlich ein Ansatz an der hintern Fläche des Blattes G, welcher F verhindert, tiefer zu gehen, wenn das Metallstück durchgeschnitten ist. Beyde Schneiden sind gekrümmt, und zwar einerseits, weil dadurch die Schere nur allmählich angreift, anderseits aber, weil man die Blätter bey dieser Form, ohne daß sie hohl werden, viel öfter schleifen kann. Aus derselben Ursache ist auch das obere Blatt, welches weit mehr leidet, indem das andere nur gleichsam zur Auflage und zur Leistung des Gegendruckes bestimmt ist, viel mehr convex *). Als Warnung beym Gebrauche der Me-

*) Außer allen Gattungen von Metallscheren besitzt die Sammlung auch viele andere Scheren, besonders englische, die hier aber nur kurz berührt werden können. Auf der IV. Tafel, Fig. 13 und 14 sind zwey englische patentirte Schafscheren abgebildet, die sich von den inländischen durch eine beträchtlichere Größe, verbunden mit ausnehmend geringem Gewicht, auszeichnen. Diese Leichtigkeit wird dadurch erreicht, daß die Stangen d d nicht massiv, sondern sehr dünn sind, ihre Festigkeit aber da-

tallscheren überhaupt mögen hier noch zwey Bemerkungen Platz finden. Erstlich, daß nichts so sehr dieselben verdirbt und schartig macht, als das Abschneiden von hartem oder dickem Draht. Eine Schere, die Uhrfedern ohne Schaden schneidet, erhält gewiß eine Scharte vom Abkneipen eines nur mäßig dicken Eisen- oder Stahldrahtes. Die zweyte Bemerkung betrifft die Art, wie man das bewegliche Blatt führen muß. Dieß soll immer so geschehen, daß man demselben einen solchen Seitendruck gibt, daß es an dem andern anliegt. Wie dieß nicht geschieht, so weicht das erstere aus (bricht auch wohl, wenn es lang ist), das Charnier, oder der Mittelstift gibt nach, und das Blech zwängt sich flach zwischen beyde Blätter ein. Für größere Scheren ist daher jene Methode, nach welcher die Blätter am Ende vereinigt sind, weit vorzuziehen, denn hier finden die erst gerügten Unbequemlichkeiten nicht mehr Statt.

Von den kleinsten Metallscheren erwähne ich nur eine für Gürtler-, Gold- und Silberarbeiter u. s. w., deren Bestimmung es ist, über einen Dorn gewundene Drahtfedern in einzelne Ringe zu zerschneiden. Ein Blatt derselben ist länger, und vorne stumpf, das zweyte viel kürzer, und spitzig. Dieses

---

durch erhalten, daß sie, wie ihr Durchschnitt Fig. 14 c zeigt, eine halbröhrenförmige Gestalt haben. Der sonst gewöhnlich bloß einfache elastische Bogen c, welcher die Blätter so lange aus einander hält, bis man die Stangen zusammendrückt, bekommt durch die, in Fig. 13 und 14 verschieden geformten dünnen Stahlfedern f die größte Elasticität. Die Blätter sind ebenfalls sehr dünn und leicht. — Außer diesen findet man in der Sammlung englische Zuschneidscheren von besonderer Güte, und von so genau geformten Blättern, daß diese sich ohne die mindeste Reibung über einander bewegen, und eben so gut Leinwand, als Taffet, oder nasses Papier schneiden. — Vortreffliche Tuchscheren, von Niederländer Meistern, die sich auf Veranlassung der hohen Staatsverwaltung in Oberösterreich angesiedelt haben, und von ihren Zöglingen, hat das National-Fabriksproducten-Cabinet unter dem Reichthum seiner Schneidewaaren, mehrere aufzuweisen, die, practisch geprüft, allen Forderungen entsprochen haben.

wird in die Stahlfeder gesteckt, mit jenem aber eine Windung nach der andern durchgeschnitten, und hiemit der oben angegebene Zweck erreicht.

Unter der Benennung Zangen, begreift man eine Menge Werkzeuge, die sowohl in Hinsicht des Gebrauches als auch der äussern Form sehr verschieden sind, und nicht nur bey Metallarbeiten, sondern auch bey andern ziemlich häufig vorkommen.

Der größte Theil derselben ist zwar bestimmt, irgend ein Arbeitsstück fest zu halten, es gibt aber auch viele andere Arten, die zum Anfassen, Biegen, Abkneipen, und zu andern Absichten gebraucht werden. Bey den geringen Abänderungen, auf die sich ihre verschiedenen Nahmen gründen, muß ich mich begnügen, hier nur mit den vorzüglichsten bekannt zu machen.

Da vor allen die Uhrmacher in die Nothwendigkeit versetzt sind, kleine Theilchen anfassen und festhalten zu müssen, so finden sich auch bey ihnen viele verschiedene Zangen, und eine Hauptart derselben, die fast nur diesem Gewerbe eigenthümlich sind, Schubzangen genannt werden, und sich dadurch von den gewöhnlichen unterscheiden, daß über ihre Schenkel ein flacher Ring gesteckt ist, der, wenn er abwärts geschoben wird, das Maul der Zange zuzieht. Es öffnet sich wieder von selbst beym Lüften des Ringes durch eine eigene schwache Feder. Tafel VI, Fig. 3 bezeichnet a den Schieber, b aber die bey c mit dem Theile d verbundene Stahlfeder. Alle solchen Zangen braucht man, um Uhrbestandtheile, die im Feilkloben oder selbst im Stielklöbchen verdrückt werden würden, einzuspannen, wenn man sie befeilen, oder sonst bearbeiten will. Auf der VI. Tafel sind mehrere derselben abgebildet. Eine der gewöhnlichsten zeigt die Fig. 14. Das Maul ist schmal, wie das einer Flachzange, wogegen Fig. 3, zum Einspannen breiterer Stücke, auch ein breiteres Maul, wie die obere Ansicht c deutlich zeigt, erhält. Fig. 9, von vorn, A, von oben, B, und von der Seite, C, dargestellt, hat ein brei-

tes, aber schräges Maul, wodurch der eingespannte Gegenstand schräg aufwärts gegen den Arbeiter gekehrt wird, wenn man die Zange auf den Werktisch legt. Sie läßt sich daher einiger Maßen mit dem Reifkloben vergleichen, kommt aber selten, und nur unter den englischen Uhrmacher-Requisiten vor. — Fig. 15 ist eine Steigradzange, bestimmt jenes Rad zu fassen, von dem sie den Nahmen hat, und dessen Form ihre eigene Gestalt angepaßt ist. — Die Zeigerzange Fig. 16 dient dazu, um Uhrzeiger an dem hintern Ende einzuspannen; B zeigt die innere Seite eines Theiles derselben, und die Form der Höhlung, in welche der runde Theil des Zeigers mit der schmalen Kante zu liegen kommt. — Auf ähnliche Art sind die inneren Seiten der Schraubenpolierzange, Fig. 10 ausgehöhlt, um den Kopf einer Schraube einlegen, und ihr Ende poliren zu können. Die Ansicht der inneren Fläche B zeigt die hierzu geeignete Vertiefung.

Außer diesen bedarf der Uhrmacher auch noch einiger mit gewöhnlichen Armen oder Griffen versehener Zangen (nach Art der Fig. 1, Tafel VI, bey d d), von denen er aber viele mit andern Gewerbsleuten gemein hat, wie z. B. die Flach- und Spitzzangen von verschiedener Größe. Fig. 11 ist eine bloß für feine Sachen bestimmte Löthzange, mittelst welcher man zwey kleine Theilchen, mit den zum Löthen nöthigen Materialien versehen, so lange zusammenhält, bis sie durch das Löthrohr stark erhitzt sind, und das Schmelzen des Lothes erfolgt ist. Der eine Arm ist stark aufgebogen, um unter seine Biegung größere Stücke bringen zu können.

Zum Festhalten sind auch noch Fig. 1 und 2, Tafel VI geeignet. Die erstere, eine sogenannte Charnierzange, hat ein langes Maul, in dem sich Vertiefungen von verschiedener Größe befinden, und am Ende desselben einen Stift a, der, in ein gegenüberstehendes Loch passend, das Verziehen des Maules verhindert. Man braucht sie, um die Enden der hohlen Röhren, aus denen die Charniere der Uhrgehäuse u. dgl. bestehen, recht gerade und eben abzufeilen. Man klemmt ein solches Röhrchen in eine passende Höhlung der Zange, durch Zusam-

mendrücken der Griffe d d, ein, und führt über das vorstehende Ende die Feile so lange, bis sie auf der gehärteten Fläche der Zange aufläuft. — Mit der Nadlerzange Fig. 2 werden Drahtstifte von verschiedener Art festgehalten. Ihre Arme a a sind lang und federn sich etwas. Bey c ist in einem Gewinde ein Querstück beweglich, in welches der am andern Arme befindliche Stift d eingezwängt, und so die Zange geschlossen wird.

Die Zwickzange gehört zum Abkneipen dünner Drähte, und ihre Anwendungsart erklärt sich aus der Betrachtung der vordern und obern Ansicht, Tafel VI, Fig. 5o, von selbst. — Eine Abänderung derselben ist die, besonders beym Löthen, wo man einzelne Metallstücke mit ausgeglühtem Eisendraht zusammen bindet, und die Enden desselben abkneipt, sehr nützliche Kastenzange, Fig. 5. Der obere Theil des Maules bildet eine gewöhnliche Flachzange zum Zusammendrehen des Drahtes, unter diesem aber stehen die zum Abkneipen bestimmten Schneiden, wie man deutlich in der obern Ansicht A, bemerken kann. — Fig. 13 ist ebenfalls eine Zwickzange, die aber selten vorkommt, und sich, wie man sieht, schon sehr einer gewöhnlichen Schere nähert.

Von Zangen, die einzelnen Gewerben eigen sind, habe ich nur wenige zur Vergleichung mit den vorigen ausgewählt.

Die Blattricht-Zange, Fig. 6, dient zum Biegen und Richten der Nietstifte in den Blättern oder Kämmen der Weber. Das Maul ist lang und schwach, um zwischen die sehr nahe stehenden Niete gelangen zu können. Die Enden des Maules können auch abgerundet, und ihre Kanten etwas gebrochen seyn.

Fig. 8, 7 und 4, derselben Tafel, sind Claviermacherzangen. Fig. 8, die Kapselzange, dient zum Drehen der Kapselstiele. Kapsel nennt der Claviermacher aber gabelförmig gebogene Bleche, in denen die einzelnen Hämmer mittelst ihrer Achsen eingelegt sind, und die sich in einen messingenen Stiel enden. Damit der Hammer genau auf die rechten Saiten trifft, muß seine Kapsel so lange an dem in Holz befestigten Stiele

gedreht werden, bis dieses geschieht. Er wird daher mit jener Zange angefaßt, die eine mit Kerben versehene Öffnung in jedem Theile des Maules besitzt, um besser zu halten. — Die Flachzange mit aufgeworfenem Maule (Federzange), Fig. 7, braucht man zum Einsetzen der Federn für die Tasten. Mit der Aushängezange endlich, Fig. 4, bringt man die Hämmer aus den Kapseln heraus. Sie ist so eingerichtet, daß, wenn man die Arme a b zusammen drückt, sich das Maul öffnet, indeß es sich bey gewöhnlichen Zangen durch diese Behandlung schließen würde. Fährt man mit ihr zwischen die zwey Blätter der Kapsel, und drückt a b zusammen, so treibt das sich öffnende Maul jene Blätter auseinander, und der Hammer kann ausgehoben werden.

Die gemeinen Beißzangen der Tischler und Zimmerleute, die Schmiedezangen und mehrere andere übergehe ich als zu bekannt, oder zu wenig merkwürdig, und beschreibe statt derselben zum Schlusse dieses Abschnittes einige andere, die, obwohl nicht mehr zu Metallarbeiten nöthig, doch ihrer Wirkung nach zu wichtig sind, um übergangen zu werden.

Tafel VII, Fig. 27 stellt eine Zange zum Löthen von Horn und Schildpatt vor. Von diesen Materialien lassen sich zwey Stücke, die rein geschabt, und von aller Berührung mit Fett und fremden Stoffen überhaupt, bewahrt werden, dadurch mit einander vereinigen oder zusammen schweißen, daß man sie bis zu einem gewissen Grade erwärmt, und dann einem gehörigen Drucke aussetzt. So erhält man aus einem Streifen Horn oder Schildpatt durch Übereinanderlegen der Enden, und diese Behandlung, einen Reifen, an dem, wenn die Arbeit gelungen ist, keine Spur der Zusammensetzung bemerkbar ist; statt abgebrochener Zähne in schildpattenen Kämmen können neue eingesetzt werden u. s. w. Solche Effecte bequem zu bewirken, ist die Bestimmung dieser, ganz aus Eisen verfertigten, großen Zange. Ihre Stangen l l sind durch einen sich nur schwach federnden Bogen a verbunden, und jede endet sich in ein stärkeres vierkantiges massives Eisenstück b, c, deren innere Flächen aufeinander passen. Beym Gebrauch

wird die Zange bey b c im Feuer erhitzt, dann werden die zu löthenden, mit Leinwand belegten Stücke (um sie nicht unmittelbar mit dem Eisen in Berührung zu bringen), schon gehörig aufeinander gepaßt, zwischen b und c eingelegt. Um den nöthigen Druck zu bewirken, spannt man den Vordertheil der Zange in einen Schraubstock, oder noch besser, man bedient sich einer eigenen Zwinge d, durch deren Schraube e, das Zusammendrücken sehr langsam und bequem bewirkt werden kann. Übrigens gehört eine große Übung dazu, den gehörigen Grad der Hitze zu treffen, denn ein zu geringer ist unwirksam, ein zu großer verbrennt die Masse, macht sie spröde, und bewirkt das Aufspringen der gelötheten Stelle.

Die zwey englischen Schuhmacher- oder Riemerzangen, Tafel I, Fig. 15 und 16, sind vortrefflich zu gebrauchen, um in Lederwerk aller Art, sehr genaue runde Löcher schnell zu erhalten. Die eine, Fig. 16, hat einen gehärteten, stählernen Stämpel b, der genau auf ein, im Untertheile der Zange befindliches Loch a paßt. Legt man auf dieses ein Stück Leder, und drückt die Zange mit Gewalt zu, so preßt der untere scharfe Rand von b ein Scheibchen heraus, welches bey a durchfällt, und das verlangte Loch zur Folge hat. Noch besser aber wirkt die zweyte Zange, Fig. 15. Der Oberstämpel ist hier in einen hohlen stählernen Kegel b, der sowohl bey c, als unten offen ist, verwandelt. Letztere Öffnung bildet eine kreisförmige sehr scharfe Schneide; das Untertheil aber ist mit einem Stückchen Ochsenbein a belegt, wovon der Grund sogleich einleuchten wird. Das auf a gelegte Leder wird beym Zudrücken der Zange ebenfalls durchgeschnitten, und die untere Kante von b steht dann auf a auf, wovon sie nicht leicht abgestumpft werden kann. Das ausgeschnittene Lederscheibchen bleibt zwar in der Röhre b stecken, wenn aber die Operation wiederhohlt wird, so kommen diese Scheibchen endlich von selbst oben bey c heraus. Die Arbeit geht sehr schnell, sowohl weil man diese Lederstückchen nicht erst besonders aus der Röhre zu nehmen braucht, als auch weil nach jedem Drucke die Feder c die Zange wieder von selbst öffnet. Beyläufig bemerke ich, daß die

Idee dieses sinnreichen Werkzeuges, und besonders des erstern (Fig. 16) offenbar von den Durchschnittpressen der Münz- und Knopfmacher-Werkstätten entlehnt, und eine sehr glückliche Anwendung derselben ist *).

Die verschiedenen Arten von Zirkeln gehören ebenfalls, theils um Kreise zu ziehen, theils um die Dimensionen irgend eines Arbeitstückes zu bestimmen, zu den wichtigern Werkzeugen. Auch sie hat der verschiedene Gebrauch, die Gewohnheit, und die Bequemlichkeit verschieden abgeändert. Die gemeinste Form ist jene, die mit der beym Zeichnen gewöhnlichen übereinkommt, nur muß bey dem größern Widerstande das ganze Werkzeug von Eisen mit verstählten Spitzen gearbeitet werden, und das Gewinde oder Charnier viel stärker seyn, als bey messingenen Zirkeln. Die eben erwähnten können sogar die Feuerarbeiter beym Schmieden nicht wohl entbehren. Zu feinern Arbeiten, wo es auf Genauigkeit der Stellung ankommt, bedient man sich häufig der sogenannten (meistens englischen) Federzirkel, die so eingerichtet sind, daß durch eine starke Stahlfeder beyde Schenkel aus einander gehalten, und nur durch das Anziehen einer Flügelmutter genähert werden. Da solche Federn einer Seits sehr schwer mit dem gehörigen Härtegrade zu verfertigen sind, und sie auch bey kalter Witterung, die alle Metalle spröder macht, sehr oft brechen, so verdient folgende Abänderung (Tafel I, Fig. 11) empfohlen zu werden. Die Feder a ist hier nicht ein einfacher Bogen, sondern besteht aus zwey ganzen Windungen, wodurch sie also viel länger, und zum Zusammendrücken geeigneter wird, ohne daß man, wenn

---

*) Die feinen Kornzangen und Pincetten der Uhrmacher finde ich nicht nöthig, hier aufzunehmen, da sie so außerordentlich einfach, und auch überall zu sehen sind. Ein Stück Eisen- oder Messingblech, an beyden Enden verjüngt und in der Mitte zusammengebogen, gibt einen hinreichenden Begriff von diesen Instrumenten, die nur wenige Abänderungen leiden.

der Zirkel, wie es oft nöthig ist, lange eng geschlossen bleibt, das Zerspringen zu fürchten hat. Die Schraube b ist mit dem einen Schenkel bey c, so verbunden, daß sie sich etwas bewegen kann, und daher sich von selbst in die nöthige schiefe Lage begibt, wenn die Schraubenmutter d, um beyde Schenkel einander zu nähern, angezogen wird. Die große Bequemlichkeit, daß sich der Zirkel durch die Elasticität der Feder, sobald d nachgelassen wird, von selbst öffnet, und daß, wenn die Feder hinreichend stark ist, kein Verrücken der Spitzen Statt findet, ist Ursache, daß man Federzirkel überhaupt in sehr vielen Werkstätten findet. Nur wenn man sehr weite Öffnungen haben will, wählt man die Charnierzirkel, denen man durch einen, an einem Schenkel festgenieteten, und mit dem andern durch eine Stellschraube jedes Mahl zu verbindenden Bogen, die gehörige Anwendbarkeit zu geben sucht. Die Sammlung besitzt viele von dieser Art, mit allerley Abänderungen. So kann z. B. der Bogen gezahnt seyn, und durch ein in ihn eingreifendes Getriebe bewegt werden; der schon mit der Stellschraube befestigte Bogen kann, am andern Ende in eine Schraube ausgehend, noch für sehr kleine Unterschiede der Öffnung bewegt werden; Vorrichtungen die zu unwesentlich sind, um hier ausführlich beschrieben zu werden, um so mehr, als die Folge noch Gelegenheit darbiethen wird, einzelne, nur in speciellen Fällen gebräuchliche Zirkel zu berühren. —

Wenn die abzumessenden Entfernungen größer werden, so reichen diese Zirkel nicht mehr hin, schon deßwegen, weil bey jedem derselben, mit der Weite der Öffnung, auch die Sicherheit in sofern abnimmt, als dann ein Verrücken der Schenkel bey einiger Gewalt zu erwarten steht. Man bedient sich daher auch der sogenannten Stangenzirkel, bey welchen beyde Spitzen sich nicht mehr unter einem Winkel, sondern parallel von einander entfernen. Auf einer verhältnißmäßig langen, viereckigen, besser dreyeckigen oder fünfeckigen Stange, befinden sich nähmlich zwey Schieber, die in beliebige Abstände von einander gestellt werden können, und an welchen unten die eigentlichen Zirkelspitzen angebracht sind. Ein sehr schönes Werk-

zeug der Art ist auf der II. Tafel, Fig. 11, 12 und 13 vorgestellt. Mit A ist die eiserne dreyeckige Stange bezeichnet, die aber abgebrochen vorgestellt ist, indem sie in Natur 4 Fuß lang ist. Gut ist es, wenn man außer dieser noch eine oder zwey etwas kürzere, von gutem trockenem Holze vorräthig hat, um sie mit ihr, wo die große Schwere lästig, jene Länge aber entbehrlich wäre, wechseln zu können. Auf der Stange befinden sich drey gut und genau passende Hülsen oder Schieber B, D und C, jede mit einer besondern Stellschraube E, versehen. Am Ende von B und C befinden sich die stählernen Spitzen F und G, wovon die erstere mit B unbeweglich verbunden ist. Wenn E E E geöffnet sind, so können die Spitzen in jede Lage gebracht werden, dadurch, daß man B und C willkührlich auf der Stange verschiebt. Diese Operation genügt aber nur bey größern Entfernungen. Um diese auf das genaueste, und für die kleinsten, haarfeinen Unterschiede abzuändern, ist noch eine doppelte Micrometervorrichtung angebracht. Wenn C fest steht, und man will die Spitze F noch um wenig verrücken, so befestigt man den Schieber D, mit der ihm zugehörigen Stellschraube, dreht die Micrometerschraube H an ihrem ränderirten Kopfe I, und sie wird den Schieber B sehr langsam (nach der Richtung der Umdrehung, vor- oder rückwärts) führen. Das Detail dieser Vorrichtung ist folgendes. Die sehr feine Schraube H findet ihr Lager, in welchem sie sich bloß rund drehen kann, auf der obern Fläche des Schiebers D. Am Ende der Spindel befindet sich nähmlich ein Kügelchen a Fig. 12, für welches im Schieber D eine seichte kugelförmige Vertiefung angebracht ist, so wie in der Durchschnittszeichnung Fig. 13. Über dem Kügelchen liegt ein flaches Messingstückchen, mit einer ähnlichen Vertiefung, einem Löchelchen zum Einbringen des Öhles, um die Reibung zu vermindern, und mit zwey Löchern, durch welche die Schrauben gehen, welche das gedachte Messingstück mit dem Schieber selbst vereinigen. Zwischen dieser Vorrichtung dreht sich daher die Schraube H, Fig. 11 sehr leicht, und so, daß sie, bey einiger Unebenheit der Stange, sogar etwas weniges nachgeben kann. Auf der oberen

Fläche von B befindet sich für H die Schraubenmutter, ebenfalls von außen rund, außerdem auch noch aufgeschnitten, damit sie beym Anziehen der beyden Schrauben wieder gut schließt, wenn sie durch häufigen Gebrauch abgenützt und ausgerieben worden wäre. Auch sie kann, nach der Art wie sie eingelegt ist (Fig. 13), etwas nachgeben, muß aber, damit sie sich nicht drehen kann, unten ein kleines, in ein Loch des Schiebers reichendes Stiftchen haben, welches man ebenfalls in der 13. Figur punctirt bemerken wird. Hat man durch die gehörige Führung von I, Fig. 11, den verlangten Abstand beyder Spitzen erhalten, so wird die auf B befindliche Stellschraube wieder angezogen. Für die allerfeinsten Unterschiede endlich ist noch eine zweyte Vorrichtung an C, welches beym Gebrauch derselben fest stehen bleiben kann, angebracht. P nähmlich ist ein an C befestigtes hohles Rohr, in welches der Stift G ganz genau, und so eingepaßt ist, daß er sich mit einiger Reibung drehen kann. Er endet sich in den ränderirten Kopf L. Die Spitze selbst, G, liegt aber nicht in der Umdrehungsachse, sondern sie ist, wie man bemerken wird, excentrisch. Wird sie aus der Lage, in welcher sie jetzt steht, in die entgegengesetzte gebracht, so, daß der Stift genau eine halbe Umdrehung macht, so wird man sie der Spitze F, um den Durchmesser des Stiftes näher gebracht haben; beträgt die Umdrehung weniger, so wird sie natürlich auch weniger sich F genähert haben, und so ist es möglich, die Entfernung beyder Spitzen um fast unmerkliche Theile abzuändern. Um aber diese letztern dennoch bestimmen zu können, dient die, an P befestigte Scheibe K, die mit einer Eintheilung (24 Theile sind hinreichend) versehen wird, und an welcher man, mittelst des auf ihr aufliegenden und an dem Stifte selbst befestigten Zeigers, den Grad der Umdrehung genau bestimmen kann. Weil dieser Zirkel etwas zusammengesetzt, auch ziemlich schwer ist, so eignet er sich zwar nicht zum alltäglichen Gebrauche; beym Baue großer und sehr genauer Maschinen aber, wird er gewiß die wesentlichsten Vortheile gewähren, und die Mühe der Herstellung reichlich lohnen.

Zu den Stangenzirkeln müssen auch noch drey auf der ersten Tafel abgebildete Werkzeuge gerechnet werden. Figur 12 stellt einen französischen, für Uhrmacher bestimmten Zirkel vor, der ebenfalls auf große Genauigkeit berechnet ist. An dem senkrecht stehenden Hefte ist eine wagrechte, dreyseitig prismatische Stange befestigt, auf welcher der, die zweyte Spitze tragende Schieber a beweglich ist. Er hat, wie gewöhnlich, eine nach vollbrachter Stellung anzuwendende Flügelschraube c. Die andere Spitze e, geht in das hohle Heft, und kann, nach Erforderniß hoch gestellt, durch die Schraube g in demselben befestigt werden. Die Spitze bildet einen Kegel, damit man sie in ein größeres oder kleineres schon fertiges Loch einsetzen könne. Sinkt sie in ein weites Loch tief ein, so muß sie, damit die Stange immer mit der Platte, auf welcher das Instrument gebraucht werden soll, parallel bleibe, höher gestellt werden, wozu eben g dient. Um e ganz nahe gebracht werden zu können, geht h vom Schieber a nicht senkrecht abwärts, sondern ist so gebogen, wie die Zeichnung ausweiset. Wenn man k dreht, so bewegt sich auch der Schieber a, und zwar hat zu diesem Ende die Stange einen Ansatz bey i, in welchem sich der Hals der Führungsschraube bloß rund drehen kann, der Schieber a, aber einen ähnlichen n, durch welchen die Schraubenmutter für die mit dem Kopfe k versehene Schraube geht, welcher daher auch a folgen muß, sobald c nachgelassen worden ist *). — Fig. 13, Tafel I zeigt einen ein-

*) Rücksichtlich der Bewegung von h hat dieser Zirkel mit einem andern in der Sammlung vorhandenen Instrumente Ähnlichkeit, mit welchem, als bloß zum Zeichnen bestimmt, sehr kleine Kreise gezogen werden können, ohne daß man im Mittelpuncte das Einstechen einer Zirkelspitze nöthig hätte, und welches daher jedem Zeichner sehr erwünscht seyn muß. Ich habe es nicht unter die Abbildungen aufgenommen, da es, der Hauptsache nach, im Magazin aller neuen Erfindungen, Leipzig, Band V. S. 24, Tafel 6, sich findet, und ich auch ohne jene einen allgemeinen Begriff davon geben kann. Man denke sich am oben beschriebenen Zirkel, Tafel I, Fig. 12 statt des hölzernen Heftes denjel-

lischen, etwas mehr complicirten Zirkel, dessen nächste Bestimmung ist, beym Theilen gerader Linien gebraucht zu werden. Er besteht aus einer flach viereckigen Stange, A A A, in deren Mitte der zur Führung nöthige Griff bey B festgenietet ist; auf der Stange selbst befinden sich 4 bewegliche Schieber, von denen zwey und zwey ganz gleich sind, und auch auf gleiche Art behandelt werden können. An den mit C bezeichneten sind die Spitzen, und zwar so angebracht, daß sie, wenn die Schieber einander ganz genähert werden, einander berühren. Um diese Spitzen beyläufig zu stellen, öffnet man alle die Schieber festhaltenden Schrauben, a b c d, bringt dann C C, welchen D und E von selbst folgen, in den gehörigen Abstand von einander, und zieht die Schrauben b d wieder an. Jetzt aber kann durch die Bewegung der Schrauben e e (die

---

ben in ein Rohr eingesteckt, welches wieder an einer abgekrüpften Stütze so wie diese an einem Stativ befestigt ist; so wird man ihn in der Röhre rund herum drehen können, indem die dreyeckige Stange unter der Stütze durchgehen kann. Da die Umdrehung im Rohre geschieht, so ist nur statt h eine Reißfeder nöthig, mit der man die kleinsten Kreise wird ziehen können. Im Original ist für den Fall, daß aus einem bestimmten Punct der Kreis gezogen werden soll, ein weitläufiges Verfahren angegeben, durch vorhergehendes Messen das Stativ genau so zu stellen, daß die Umdrehungsachse uber den fixen Punct zu stehen kommt. Unser Exemplar aber ist in dieser Hinsicht bequemer eingerichtet, und gewiß viel vorzüglicher. Der Cylinder, an welchem die wagrechte Stange sitzt, ist nähmlich in der Achse ganz durchbohrt. In dieses Loch paßt ein unten sehr spitziger Stahlstift, der durch ein am obersten Ende befindliches Knöpfchen auf und nieder gezogen werden kann. Hat man den Punct auf dem Papier angedeutet, so bringt man die Spitze jenes Stiftes, ohne sie übrigens einzustechen, sehr genau über denselben, und wenn jetzt, nach dem Zurückziehen desselben, das Instrument unbeweglich stehen bleibt, so fällt die Umdrehungsachse des Zirkels genau mit dem gegebenen Puncte zusammen, weil sie mit der Achse des Stiftes, der zum Richten des Ganzen gedient hat, eine und dieselbe ist. —

mit einem besondern Schlüssel geschehen muß) auch jeder noch so kleine Abstand erhalten werden. Die Schraube e nähmlich hat ihre Mutter in dem (jetzt festsitzenden) Stücke D, bey n, und schraubt sich daher in derselben aus oder ein. Das Ende von e aber ist in das Stück C so eingelassen, daß es sich darin bloß rund drehen kann (und zwar dadurch, daß diese Schraube e am Ende mit einer eingedrehten Nuth versehen ist, in welche wieder die, in C befestigte Schraube o, mit ihrer Spitze hineinreicht). Da D auf der Stange fest gestellt ist, so muß, wenn e z. B. heraus geschraubt wird, C nothwendig folgen und nachgezogen werden. Die Leichtigkeit, womit man auf beyden Seiten der Stange diese Stellung vornehmen, und Alles wieder durch die Flügelschrauben befestigen kann, macht diesen Zirkel, wie mich die Erfahrung belehrt hat, bey Theilungen aller Art, wenn man in seiner Handhabung sich einige Übung erworben hat, überaus schätzbar *). — Fig. 14, Taf. I ist ein Schneidezirkel, weniger zu Metall, als zu Pappe anwendbar, und zwar wegen der Schnelligkeit der Bewegung, besonders auch zum fabriksmäßigen Betriebe. G ist das zur Bewegung dienliche hölzerne Heft, in welchem die senkrechte Stange, die Hülse B, und die Spitze D, um welche das Instrument gedreht wird, befestigt ist. A A ist eine gezahnte Stange, die durch B geht. Mit dem Lappen C ist, im In-

*) Eine harte Rüge verdienen die bey n n angebrachten Schrauben. Sie gehen senkrecht auf die Leitschrauben e e, und sollen diese, wenn sie angezogen werden, fest stellen, und ihre fernere Bewegung in der Mutter hindern. Da die Enden der ersteren unmittelbar auf die Gewinde von e e treffen, so müssen diese sehr bald zu Grunde gehen, und selbst dann leiden, wenn sie gehärtet wären. Diese abscheuliche Nachlässigkeit, daß Schraube auf Schraube drückt, findet sich bey vielen englischen, besonders Uhrmacherwerkzeugen. Ein französischer Arbeiter würde n n aufgespalten, unter dem Schraubenloch Stellschrauben zum Zusammenpressen beyder Lappen angebracht, und so, auf dem regelrechten Wege ganz, sogar vollkommner, dasselbe erreicht haben.

nern der Hülse, ein achtzähniges Getriebe verbunden, welches in die Stange A A eingreift. Wird C gedreht, so schiebt sich die Stange, und der Abstand der Spitze D von der Schneide E kann willkührlich geändert werden. Ist dieses geschehen, so zieht man eine dem Buchstaben B gegenüberstehende, auf der andern Seite von B befindliche Flügelschraube an, welche A A unverrückt erhält. Dreht man jetzt das Instrument um D, so lassen sich bey gehörigem Druck, Scheiben aus Pappe, ja sogar aus dünnem Blech ausschneiden, wenn man statt der messerähnlichen Schneide E, einen gewöhnlichen Grabstichel einlegt.

Außer diesen Zirkeln hat man auch solche, die auf cylindrischen und kugelförmigen Flächen gebraucht werden können, nähmlich die sogenannten Bogen-, Dick- oder Tasterzirkel. Eine ausführliche Beschreibung des, von denselben in der Sammlung befindlichen Vorrathes, ist um so weniger nöthig, als man über den größten Theil derselben in andern Werken (über Drechsler- und Uhrmacherkunst u. s. w.) sich belehren kann. Hier nur so viel. Diese Zirkel unterscheiden sich vorzüglich dadurch, daß entweder ihre Spitzen, oder die ganzen Schenkel im Bogen gekrümmt sind. Da man sie beym Gebrauch auf die zu messenden Stücke aufzwängt, so dürfen sich die Schenkel nicht nach auswärts federn, und man muß sie daher weniger dick, als recht breit machen. Sehr bequem sind solche, an denen, wenn man sie sich liegend vorstellt, die Spitzen senkrecht aufwärts gebogen sind, weil man mittelst der letztern das gefundene Maß sehr leicht wieder auf eine ebene Fläche übertragen kann. — Überhaupt aber finden sie ihre Anwendung in den Werkstätten der Drechsler und Uhrmacher, nach der Natur der Arbeiten, die in beyden vorzugsweise angefertigt werden.

An die Zirkel schließen sich die verschiedenen Arten von Maßen an, die zur Bestimmung der Flächenwinkel ꝛc. gebraucht werden, aber ebenfalls unter die bekannteren Werkzeuge gehören. Die Winkelmaße, Schragmaße (um andere als rechte

Winkel zu erhalten) das Tiefenmaß (Ausdrehwinkel) die Tiefe einer auszudrehenden Höhlung zu bestimmen, die Schublehre der Schlosser, auch zur Bestimmung von Durchmessern der Schrauben u. dgl. dienlich, die Streichmaße, wovon ein sehr schönes, nach Geißlers Drechsler, Band I, Taf. XII gearbeitetes, sich in der Sammlung befindet, brauche ich hier nur anzuführen, da eine eigentliche Beschreibung solcher meistens sehr einfacher Werkzeuge zu sehr den Raum für weit wichtigere beschränken würde.

Eine vorzügliche Stelle in der Reihe der zur Behandlung der Metalle unentbehrlichen Werkzeuge, nehmen die Vorrichtungen zum Bohren ein, wo man, von den Kanonenbohrmaschinen an, bis abwärts zum einfachen Rollenbohrer eine ununterbrochene Folge der sinnreichsten und zweckdienlichsten Mittel aufzählen könnte, deren Zusammenstellung zwar sehr interessant wäre, aber weit außer den Gränzen der gegenwärtigen Abhandlung liegt, für welche zunächst nur die eigentlichen Werkzeuge bestimmt seyn können. —

Ein Metallbohrer überhaupt wirkt weniger wie die Holzbohrer durch eigentliches Schneiden, als durch Schaben oder Kratzen, und deßhalb sind auch die Schneiden desselben nie hohl, sondern meistens ist die Schaufel (der eigentlich wirksame Theil des Bohrers) lanzenförmig, und von der Spitze aus mit zwey oder vier Facetten versehen, welche die Schneide bilden. Um den Bohrwerkzeugen die größte Wirksamkeit auf so harte Stoffe, wie die Metalle sind, zu verschaffen, gibt es zwey Mittel, die ihre verschiedene Einrichtung, und eine genügende Eintheilung begründen. Entweder sind sie so beschaffen, daß der Bohrer in die schnellste drehende Bewegung versetzt werden kann, oder, wo diese langsamer geschehen muß, wird ein desto stärkerer Druck auf denselben ausgeübt, welcher den Mangel der Schnelligkeit ersetzt. Beyde Methoden aber, mit einander vereinigt, lassen sich nur bey größeren drehbankähnlichen Vorrichtungen, oder durch Räderwerk, und überhaupt

dort anwenden, wo überflüssige Kraft zur Bewegung vorhanden ist.

Die einfachste Art der Bohrer sind die mit der Rolle versehenen. An die Achse eines solchen wird eine Rolle, von Messing, Holz oder Horn, befestigt, und hinter derselben hat der Bohrer eine conische Spitze. Wenn er mittelst derselben in eine der am Schraubstocke (siehe oben Seite 34 Anmerkung) oder auch an einem auf der Werkbank senkrecht stehenden Bohrstöckchen befindlichen Vertiefungen eingesetzt ist, so hält man das Stück, in welches das Loch gebohrt werden soll, gegen seine Spitze. Um die schnell rotirende Bewegung hervorzubringen, bedient man sich des Bogens (aus Stahl, Fischbein, spanischem Rohr, oder zähem Holz *), der mit einer Darmsaite ver-

*) Die englischen Uhrmacher bedienen sich eines mit hölzernem Heft versehenen Drehbogens von ganz eigner Einrichtung, der aber für die übrigen nach französischer Art arbeitenden Künstler wohl etwas zu schwer in der Hand liegen dürfte. Tafel III, Fig. 3 ist er von der untern, Fig. 4 von der Seitenfläche vorgestellt, jedes Mahl aber ist die elastische Feder A abgebrochen gezeichnet, indem sie in der Natur 6 bis 18″ lang seyn kann. Sie hat oben bey B einen Haken zum Einhängen der Saite, deren anderes Ende in die Achse C befestigt wird. Man spannt sie dadurch, daß man C am Lappen D dreht, wodurch sie sich auf C aufwindet, und die Stahlfeder A im Bogen krümmt. Damit, nach erhaltener Spannung, C sich nicht wieder zurück dreht, ist auf der andern Seite des Bogens eine eigene Sperrung angebracht. C trägt nähmlich ein Sperrad b, Fig. 3, in dessen Zähne der Haken a durch das Federchen c hineingetrieben wird, und so das Zurückweichen des Rades b und der Achse C verhindert. Will man die Saite nachlassen, so hebt man den Sperrhaken, durch einen Druck auf den Arm x desselben, aus; das Rad b wird dadurch frey, und D Fig. 4 kann jetzt wieder zurück gedreht, und mithin auch die Saite nachgelassen werden. Bey den gewöhnlichen Bogen ist die Saite kürzer als dieser, er hat an einem Ende einen Haken, in welche die Schlinge der Saite eingehangen wird, und ihn auf diese Art ebenfalls, und viel leichter spannt und krümmt. Nur ist hier der Grad der Spannung nicht so leicht willkührlich abzuändern.

sehen ist. Letztere wird um die Rolle geschlungen, und wenn der Bogen hin und her gezogen wird, so dreht sich auch der Bohrer sehr schnell, und bringt, unter fortgesetztem Druck der Arbeit gegen seine Spitze, das verlangte Loch hervor. Der Bohrer muß sich bey dieser Art zu verfahren, in eine Spitze enden, weil diese ihm zur Leitung und zum zweyten Umdrehungspuncte dient, und außerdem das Loch weder gerade, noch rund ausfallen könnte. Bald aber werden Fälle vorkommen, wo man die Spitze ersparen, und auch mit flachen Bohrern bohren kann.

Da der Druck nie sehr stark seyn kann, wenn auf die beschriebene Art verfahren wird, so kann man auch nur kleine Löcher nach dieser Anwendungsart, welche den Uhrmachern vorzugsweise eigen ist, und wobey der Bohrer jedes Mahl horizontal bleibt, erhalten. Zu stärkern bedient man sich des Bohrbrettes. Dieß ist mit einer, mit den nöthigen Vertiefungen versehenen Eisenplatte belegt; es wird auf die Brust gehalten, das hintere Ende des Bohrers gehörig in ein Loch der Platte eingesetzt, die Arbeit hingegen, an die Kante des Werktisches gelegt, damit man die Spitze des Bohrers gegen sie ansetzen könne. Während man nun mit dem Oberleibe drückt, wird der Bogen von der rechten Hand hin und her gezogen, und die hier anzuwendende Gewalt ist daher weit größer.

Rollenbohrer, wenn sie, nach der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Stückes, auch senkrecht aufgesetzt werden sollen, müssen schon eine eigene Fassung haben, und eine der bequemsten ist Tafel II, Fig. 15 zu sehen. Man bemerke die Rolle a a, die obere kegelförmige Spitze c, dann die eigentliche Bohrspindel b b, ihren Kopf d, und endlich e, den Bohrer selbst, welches die wesentlichen Theile des Ganzen sind. Alles ist, bis auf d und e, mit einer hölzernen Hülse A umschlossen, die das bequeme Anbringen des Instrumentes erlaubt. Das Untertheil derselben umfaßt die Spindel; der aufgeschraubte Knopf B, dient einerseits zum Anfassen des Instrumentes mit der linken Hand, anderseits aber ist im Innern desselben

die Pfanne x eingelassen, welche, mit einer Vertiefung versehen, der Spitze c zum Anlaufe und Umdrehungspuncte dient. Der dickste Theil der Hülse hat drey Öffnungen oder sogenannte Fenster, durch welche man die Rolle sieht, und welche dazu dienen, die Saite n n des Bogens auf sie gelangen zu lassen. Wenn man auf den Kopf mit der einen Hand senkrecht drückt, mit der andern aber den Bogen zieht, so wird, während die Hülse unbeweglich stehen bleibt, c a b d e, also der eigentliche Bohrer, sich schnell drehen und das Loch hervorbringen. Diese Vorrichtung hat den großen Vorzug, daß man sie senkrecht oder vor die Brust gesetzt, anwenden kann, und daß die Schnur, welche durch die Fenster geht, und nie ganz von der Rolle weichen kann, nicht jedes Mahl neu umgeschlungen zu werden braucht. Vorzugsweise bedienen sich ihrer die Büchsenmacher; zu sehr starker Arbeit, oder auch zu sehr feiner taugt sie nicht, und zwar sind, wegen des geringern Raumes, den sie einnehmen, für letztere die einfachen Rollenbohrer immer vorzuziehen. Ein dem eben beschriebenen ähnliches Werkzeug ist auf derselben II. Tafel, Fig. 16 abgebildet. Es ist viel kleiner und bloß auf senkrechten Druck berechnet. Die Rolle a und die untern Theile überhaupt, enden sich in die Spindel b, welche durch das hölzerne Obertheil A geht, und sich in demselben genau rund drehen kann, oben aber mit einer vorgelegten Schraubenmutter x versehen ist. B dient als Deckel, und bildet zugleich den zum Anfassen bestimmten Knopf. Diese Bohrer finden sich bey den Formschneidern, und etwas größer, bey Claviermachern, und solchen Holzarbeitern, die nur selten nöthig haben, in Messing Löcher zu bohren, und für diesen Zweck sind sie auch sehr bequem. —

Daß die Rolle, auf welche der Drehbogen angewendet wird, eine dem Kleinuhrmacher fast eigenthümliche und unentbehrliche Vorrichtung sey, kann hier beyläufig erinnert werden. Nicht nur Bohrer, sondern alle Drehstifte, den Unruhdrehstuhl, und viele andere zum Abdrehen dienliche Apparate, setzt er damit in Bewegung, worüber man im IV. Bande der Jahr-

bücher des k. k. polytechnischen Institutes S. 267 und folgende, nachsehen kann.

Für manche Zwecke legt man solche Rollenbohrer auch in eigentliche Gestelle, die an die Werkbank, oder in den Schraubstock beym Gebrauche befestigt werden. Von den in der Sammlung befindlichen, beschreibe ich nur eine Art, die, um in größter Schnelligkeit kleine, nicht sehr tiefe Löcher zu bohren, vorzüglich geeignet ist. Tafel III, Fig. 2 ist sie abgebildet. A ist eine viereckige eiserne oder messingene Stange, an welcher das Ganze in den Schraubstock eingespannt wird. Die Stütze C läßt sich auf derselben verschieben, je nachdem dickeres oder dünneres Blech zu durchbohren ist, B aber steht fest. Durch den obern Theil der letztern geht wieder der mit dem Knopf F versehene vierkantige Riegel E so durch, daß er sich leicht und fleißig in dem Loche bewegen läßt. Am Ende von E befindet sich das Gestelle i i i, welches die Bohrspindel sammt der Rolle H trägt. Jene liegt in i i gleichsam in Zapfenlagern, und kann sich nur rund drehen. Der Bohrer k ist in den Kopf der Spindel eingesteckt. Wenn man bohren will, so hält man mit der rechten Hand das Blech an das Holzstück D, drückt mit der linken beym Knopf den Riegel E so lange vorwärts, bis die Bohrspitze k das Blech berührt, und ergreift dann mit der rechten Hand sogleich den bereits bey H angebrachten Drehbogen. Während man ihn zieht, drückt man zugleich fortwährend auf F, bis das Loch fertig ist. Läßt man F aus, so treibt die vorher gespannt gewesene Feder G den Riegel E und Alles, was mit ihm verbunden ist, wieder in die erste Lage zurück, und man erspart daher sowohl die Zeit, die sonst nöthig ist, den Bohrer aus dem Loche zu ziehen, als auch das sonst immer etwas umständliche Einlegen der conischen Spitze, und das Aufsetzen der Bohrspitze, bey einem einfachen Rollenbohrer ohne Gestell. Eine bequemere Abänderung des eben erklärten Bohrgestelles ist folgende. Statt der Stange A ist ein Brett vorhanden, auf welchem das Lager der Spindel i i befestigt ist, und daher die letztere bloß rund gedreht, aber nicht verschoben werden kann. Dafür aber ist

die Stütze C auf dem Brette beweglich, indem sie auf einem andern horizontalen Brettchen steht, welches auf dem untern mittelst eines Falzes nach Belieben vor- und zurück geschoben werden kann.

Dadurch, daß die Bohrspindel in unbeweglichen Lagern läuft, und durch das Gestell überhaupt, macht diese Vorrichtung gleichsam den Übergang zu den eigentlichen Drehbänken und den Dockendrehstühlen, von welchen hier, so weit es ohne beträchtliche Abweichung von dem vorgefaßten Plane dieses Werkes möglich ist, einige Worte nicht überflüssig seyn werden, indem bey ihnen der Bohrer eine Form haben kann, die man ihm bey den einfachern Werkzeugen nicht zu geben im Stande ist. Denkt man sich um die Rolle einer mit festliegenden Lagern versehenen Spindel die Schnur einer Feder, oder eines Schwungrades geschlungen, welche letztere durch einen Tritt in Bewegung zu setzen sind, so hat man eine förmliche Drehbank, und sie kann zum Bohren gebraucht werden, wenn an ihre Spindel ein Bohrer befestigt wird. Jetzt braucht der letztere (besonders wenn er kurz ist, und daher nicht schwanken kann) keine Spitze mehr zu haben, die ihm zur Leitung dient, sondern man kann ihm füglich eine ganz flache Schneide geben, die, wenn zur Umdrehung die nöthige Gewalt vorhanden ist, stärkere Späne wegschneidet, und überhaupt schneller wirkt. Noch mehr. Die schneidende Kante kann sogar, und oft mit großem Vortheil, eine Kreislinie seyn, und es lassen sich dann, wenn auch nicht aus Metall, doch aus Holz, Horn Bein, Glas ꝛc. runde Scheiben zu allerley Gebrauch mit größter Schnelligkeit erhalten. Der Bohrer kann (wie dieß z. B. bey der Verfertigung von Knöpfen aus Perlmutter häufig der Fall ist) ein cylindrischer Ring von Stahl seyn, der an der Seite wo er schneiden soll, sägenförmige Zähne erhält, oder man nimmt ein wirkliches Sägeblatt, biegt es kreisförmig zusammen, und befestigt es in ein hölzernes Futter an der Spindel. Durch solche runde Blätter, oder kreisförmige Sägen kann man Platten zu 3 bis 4 Zoll im Durchmesser ohne Anstand erhalten, und man bedient sich dieses Mittels um aus Horn,

Schildpatt u. dgl., die Bodenstücke zur Fütterung von runden Dosen auf die leichteste Art zu verfertigen. Wir sehen hierin eine Vorrichtung, die den Übergang von den Bohrern zu den Sägen bildet. Endlich kann man mit kupfernen Stiften oder Röhren, die mit Schmirgel und Baumöhl versehen sind, Löcher in Glas, in harten Stahl und in Stein sehr bequem einschleifen, obgleich man sich zu diesem Behufe weniger der zu schweren eigentlichen Drehbänke bedient, sondern sich lieber besondere Vorrichtungen anschafft, die kleiner, auch leichter zu handhaben sind.

Eine sehr einfache findet man auf der VIII. Tafel, Fig. 11. Die Bohrer sind verschieden, je nachdem kleine oder größere Löcher zu bohren sind. Zu den lestern ist der wirkende Theil eine kupferne Röhre, zu jenen aber nimmt man Diamantsplitter, die in die gabelförmig aufgespaltene eiserne Spindel so eingeklemmt werden, daß die Spitze und die scharfen Seitenkanten des Diamantes über das Ende derselben frey hervorstehen. Die Spindel ist ferner mit einer hölzernen Rolle, a, zur Anbringung des gewöhnlichen Drehbogens, und mit der gehärteten conischen Spitze b versehen. Das Gestell besteht aus dem Brette c c, den Stützen d e und dem Hebel f g. Die Stütze d hat einen Quereinschnitt, durch dessen beyde Wände mehrere Löcher gehen, so, daß in zwey derselben, die einander gegenüber stehen, mittelst eines Stiftes der durch sie, und durch ein im Hebel befindliches Loch geht, der letztere in verschiedener Höhe von d seinen Ruhepunct findet. Die ebenfalls gabelförmige, oben offene Stütze e, dient dem Ende g des Hebels, auf welches man bey der Arbeit drückt, zur Leitung, damit er nicht seitwärts wanken kann. An der untern Fläche des Hebels ist die Messingplatte o o eingelassen, welche mit mehreren Löchern versehen, der Spitze b, zum Stützpuncte dient. Ist der Bohrer ein Diamantsplitter, so braucht es weiter nichts, als daß man das zu bohrende Stück auf das Brett c c legt, den Bohrer mit Öhl versieht, und während man bey g drückt, den Drehbogen langsam und vorsichtig bewegt. Die Spitze des Diamantes wird sogleich angreifen, dem Bohrer zur Leitung

dienen, und das Schwanken verhindern. Anders aber ist es bey Bohrern mit kupfernen Röhren h, wo die letztere, die keine Spitze hat, einer besondern Leitung bedarf. Diese besteht in einem hölzernen Ringe i i (besonders gezeichnet in q) dessen untere Öffnung so weit ist, daß die Röhre sie ausfüllt, und an ihrer Wand sich drehen kann. Oben ist sie, wie die punctirten Linien in i i zeigen, weiter, um Schmirgel und Baumöhl fassen zu können. Ein solcher für die jedesmahlige Größe der Röhre bestimmter Ring wird, am leichtesten mit Siegellack, an die gehörige Stelle auf die Glastafel n n aufgekittet, und dient der Röhre zur Leitung. Man kann mit dieser Vorrichtung aus dicken Glastafeln Scheibchen bis zu $\frac{1}{2}''$ im Durchmesser heraus schneiden, und so sehr genau runde Löcher bekommen, ohne alle Gefahr, die Tafel zu zerbrechen. Der Schmirgel, den man hierzu verwendet, darf übrigens nicht zu grob seyn, weil er dann auch die Röhre angreift und verdirbt. Eine Tafel, die so groß wäre, daß man sie nicht mehr zwischen d und e bringen könnte, kann man doch noch bohren, wenn man statt des Hebels f g eine Messingleiste anwendet, die bloß mit der Hand gehalten zu werden braucht, obwohl in diesem Falle die Arbeit mühsamer und unbequemer wird, denn es erfordert eine ziemliche Übung, bis man die Leiste so fest halten lernt, daß der Bohrer nicht schwankt, sondern genau rund läuft. —

Zu den Bohrwerkzeugen, die hauptsächlich durch Schnelligkeit der Umdrehung wirken, gehört ferner die sehr sinnreich eingerichtete Rennspindel (der Drillbohrer), die so bekannt ist, daß sie keiner Abbildung bedarf. Durch das am obern Ende der Spindel befindliche Öhr ist ein Riemen, eine Darmsaite, oder ein Streifen rohe Kalbhaut (die ihrer Festigkeit wegen hier vortreffliche Dienste leistet) gezogen, wovon die Enden an einem, durch ein in der Mitte befindliches weiteres Loch, auf der Spindel beweglichen Querholze befestigt sind. Unter demselben ist die Spindel mit einer schweren metallenen Schwungscheibe, und endlich mit der Bohrspitze versehen. Wenn die Riemen nach einer Richtung um die Spindel gewunden sind, mittin das Querholz gehoben worden ist, und man das letztere

an beyden Enden anfaßt, und schnell abwärts beweg', so windet sich der Riemen ab, und dreht dadurch die Spindel. Die Schwungscheibe wirkt aber, wenn man das Querholz nicht unten fest hält, noch fort, und der Riemen windet sich in verkehrter Richtung wieder auf. Ein abermahliges Niederziehen bringt eine nach entgegengesetzter Seite gerichtete Umdrehung hervor u. s. w. Dieses sehr bequeme Werkzeug hat indessen den Fehler, daß die Löcher selten rund (manchmahl sogar dreyeckig, mit bogenförmigen Seiten), und auch nicht gerade ausfallen, wovon die Ursache in der absetzenden Wirkung der Schwungmasse, und in der Unmöglichkeit zu suchen ist, die Spindel immer senkrecht und ohne Schwanken zu halten. Der leichten Art dasselbe anzubringen — es kann mit einiger Geschicklichkeit von der Seite, ja auch von unten nach oben damit gebohrt werden — muß man es zuschreiben, daß es in England sogar von den Uhrmachern zu größern Arbeiten häufig gebraucht wird.

Ein, bloß durch die Schnelligkeit der Umdrehung wirksamer Bohrer, ist auch noch der auf Tafel VI, Fig. 47, 48, abgebildete, dessen Beschreibung aber erst weiter unten, wenn von den Schrauben die Rede seyn wird, erfolgen kann. —

Wo größere Löcher, vorzüglich in Eisen, zu bohren sind, bedient man sich des Drehbohrers (der bey den Schlossern sogenannten Brustleyer) welcher nur langsam gedreht wird, aber dennoch bey einem starken Drucke eine größere Wirkung hat, als die vorhergehenden. Seiner äußeren Gestalt nach kommt dieses Bohrgestell mit dem der Tischler vollkommen überein, Taf. V, Fig. 1; nur sind die Dimensionen etwas schwächer, weil das Ganze von Eisen ist. Der Kopf ist so eingerichtet, daß, wenn er festgehalten wird, das Gestelle, oder eigentlich die kurbelähnliche Ausbiegung, mit der rechten Hand rund herum gedreht werden kann. In den untern Theil wird, wie sich von selbst versteht, die Bohrspitze eingesteckt. Die Anwendungsart ist verschieden. Am geringsten ist seine Wirkung, wenn man ihn senkrecht aufsetzt, mit der linken Hand den Knopf hält und senkrecht drückt, während man mit der rech-

ten Hand die Kurbel dreht; denn in diesem Falle kann der dem Werkzeuge eigenthümliche Mangel an Schnelligkeit der Bewegung auch nicht durch verhältnißmäßige Stärke des Druckes ersetzt werden. Diesem Fehler wird abgeholfen, wenn man das Ganze horizontal anwendet, wobey der Knopf an den Leib gestemmt, und gewaltsam gegen das zu bohrende Stück gepreßt wird, während man durch das Drehen der Kurbel eine auch für große Löcher hinreichende Kraft hervorbringt. Diese Gebrauchsart ist auch ziemlich die gewöhnlichste, und der Nahme Brustleyer ist von derselben entnommen. Endlich aber hat man für große Drehbohrer auch eigene Bohrgestelle. Sie bestehen im Allgemeinen aus einem eisernen über der Arbeit stehenden Bogen, der unbeweglich seyn muß. Durch den höchsten Theil geht eine eiserne starke Schraube, die ober dem Gestell einen Schlüssel hat, wie ein Schraubstock, um sie zu bewegen, das untere Ende aber bildet eine conische Spitze. Der Drehbohrer selbst hat keinen Kopf, sondern im obern senkrechten Ansatz eine Vertiefung für die Spitze der eben erwähnten Schraube. Die Bohrspitze wird auf die Arbeit eingesetzt, die obere Schraube aber, da sie in die gedachte Vertiefung geht, dient zum Umdrehungspuncte, und wenn sie während des Bohrens allmählich nachgeschraubt wird, drückt sie mit größerer Gewalt auf den Bohrer, der mittelst der rechten Hand, an der Kurbel langsam gedreht wird. Auch große Rennspindeln setzt man auf ähnliche Art in ein eisernes Gestelle ein, und vermehrt durch die Druckschraube ihre Wirkung.

Auch mit Räderwerk können Bohrer versehen werden. Man hat sie zwar, besonders der Kostspieligkeit wegen, selten, allein eine Art davon, die von dem sächsischen Hüttenfactor Fritz erfunden, und in Baumgärtners Magazin aller neuen Erfindungen Band VI, p. 215 beschrieben worden ist, verdient auch hier, der bequemen Handhabung wegen, die sie hauptsächlich für Dilettanten schätzbar machen muß, eine Stelle. Man sehe auf der VI. Tafel, Fig. 40. Es ist a a ein messingenes Rohr, auf welches der Knopf b, an welchem das Instrument mit einer Hand gehalten wird, festgeschraubt ist.

In dem ersteren liegt die genau abgedrehte Spindel c c, die sich in eine conische Spitze e endet, welche in einer in den oberen Theil des hohlen Knopfes eingelegten stählernen Pfanne läuft. Bey o ist die Spindel mit einer Platte und einer Schraubenmutter versehen, mittelst welcher sie verhindert wird, aus der Röhre herauszufallen. Sie läuft an den innern Wänden der letztern, welche sie, aber nur unten und oben, genau ausfüllt; in der Mitte aber ist sie, wie die punctirten Linien zeigen, dünner gedreht, um eine zu starke Reibung an den Wänden des Rohres zu vermeiden. Gleich unter demselben trägt die Spindel das Kegelrad d mit 15 Zähnen, in welches ein zweytes n n mit 24 Zähnen unter rechtem Winkel eingreift. Beyde Räder sind von Eisen. Das letztere n n, ist an dem Rohre befestigt. Zu diesem Behufe dient der mit dem Rohre verbundene Steg m, der noch durch den Kloben p verstärkt ist. Durch ihn geht der vordere mit der Kurbel q versehene Theil der Achse von n n, der hintere Zapfen aber läuft in einem Loche, welches sich in der Wand des Rohres befindet. Wenn die Kurbel gedreht wird, so kann mit Anwendung von geringer Kraft, welche durch sie und das Räderwerk sehr verstärkt wird, ein bedeutender Effect hervorgebracht, und auf den Knopf b ein sehr großer Druck ausgeübt werden, ohne daß die Bohrspitze stecken bliebe oder sonst ein nachtheiliger Zufall zu besorgen wäre. Auch kann dieser Bohrer, wenn er bey r noch eine stählerne Pfanne erhält, in ein Bohrgestell eingesetzt, und seine Wirkung durch die Druckschraube, so wie bey einer Brustleyer oder Rennspindel, noch sehr bedeutend erhöht werden.

Dieser Bohrer macht den Übergang zu den mehr zusammengesetzten eigentlichen Bohrmaschinen mit Kurbel und Verzahnung, die aber, nach dem vorgesetzten Plane, nicht mehr hieher gehören. Eine Bohr-Vorrichtung dieser Art findet man übrigens in Zipper's Anweisung zu Schlosserarbeiten. Augsburg 1801 Folio, II. Abtheilung, Tafel I, Figur 5.

Gebohrte Löcher müssen oft auch noch versenkt werden. Conische oder cylindrische Schraubenköpfe, wenn sie nicht über die Fläche der Arbeit vorstehen sollen, bedürfen eben so gestalteter Vertiefungen, die man, wenn das eigentliche Loch schon fertig ist, mit den sogenannten Versenkern bildet. Alle dergleichen Werkzeuge werden entweder statt der eigentlichen Bohrspitzen in die gewöhnlichen Bohrgestelle eingesetzt, wie z. B. x in Fig. 45, Tafel VI; oder auch selbst bloß aus freyer Hand, mit einem einfachen Hefte versehen, gebraucht; oder endlich in manchen Fällen in besonders zu diesem Zwecke bestimmte Vorrichtungen befestigt. Sie sind von verschiedener Form, am gewöhnlichsten aber conische gehärtete Stahlstücke, die auf der ganzen Oberfläche mit feinen, scharfe Zähne bildenden, Kerben versehen sind, wie Fig. 17, Taf. II. Wird dieser Kegel mit der Spitze in ein schon gebohrtes Loch eingesetzt und gedreht, so schneidet er Späne ab, und erweitert das Loch nach seiner eignen Form. Die Umdrehung dieser Werkzeuge kann, wie schon bemerkt wurde, auf verschiedene Art geschehen, und sie können fast in allen Bohrvorrichtungen gebraucht werden. So hat der Büchsenmacher z. B. für seinen Rollenbohrer Tafel II, Fig. 15, solche conische, auch wohl cylindrische gereifte Versenker. Auch kugelförmige werden gebraucht, und zwar zur Verfertigung der eisernen Gießmodel für Flintenkugeln u. s. w.

Da in allen diesen Fällen die Versenker oder Ausreiber nur gelegenheitlich statt der Bohrer eingesetzt werden, so wird es nicht überflüssig seyn, auch einiger bloß zum Aussenken bestimmter Instrumente hier zu gedenken, und zwar zuerst der, zur Ausbildung des Zündloches in den Feuergewehren bestimmten. Das Zündloch ist bekanntlich, damit das Ladungspulver dem auf der Pfanne befindlichen Zündkraute recht nahe und mit ihm in Verbindung komme, nicht cylindrisch, sondern außen sehr eng, nach innen aber allmählich, und zwar trichterförmig erweitert. Zu diesem Behufe wird anfangs bloß ein feines cylindrisches Loch durch die Wand des Laufes gebohrt, und dieses erst, von innen heraus, erweitert. Dazu aber bedarf

es eines eignen Instrumentes, Tafel II, Fig. 18; denn mit gewöhnlichen Ausreibern kann man begreiflicher Weise nicht in das Innere des Rohres gelangen. Man bemerke zuerst die beyden Platten A, B, welche von C an so schmal sind, daß sie leicht in jeden Lauf geschoben werden können. Die Schrauben n n halten das Ganze zusammen. Zwischen den Platten liegen fünf Räder, deren Achsen in Löchern derselben laufen. An der Achse E des größten Rades a, befindet sich die Kurbel mit ihrem Hefte F; in a greift das Rad b, in dieses c, in dieses wieder d, und in dieses e ein, welches letztere zugleich den mit der Spitze nach oben stehenden conischen Ausreiber x trägt. Da a verglichen mit e, viele Zähne hat, d, c, b aber nur zur Fortleitung der Bewegung dienen, so wird sich e viel schneller drehen als a. Bey m wird das Instrument in den Schraubstock gespannt, der Flintenlauf über x geschoben, und so lange gerückt, bis die Spitze von x in das schon vorgebohrte cylindrische Löchelchen trifft. Drückt man nun den Lauf mit aller Gewalt nieder, und dreht zugleich die Kurbel: so wird der schnell umlaufende Ausreiber x die seiner Form entsprechende trichterförmige Erweiterung des kleinen Loches bewirken. Daß die Zwischenräder d, c, b, bloß zur Fortpflanzung der Bewegung, und um die Platten von C aus recht lang lassen zu können, da seyen, erhellt schon aus dem Vorigen. Die Achse E aber muß so lang seyn, und ihrer Länge wegen noch durch den Steg D unterstützt werden, damit die Kurbel bequem über dem Laufe gedreht werden kann *).

*) Dieses Verfahren erinnert an die Art, wie die Löcher an Flöten und ähnlichen Blasinstrumenten, ebenfalls von innen heraus, erweitert werden. Man stelle sich vor, der Ausreiber Taf. II, Fig. 17 habe an der Spitze ein Schraubenloch, der untere Zapfen fehle ganz; für jenes Loch aber habe man einen, mit der passenden Schraubenspindel versehenen Stift. Den Ausreiber wirft man in die hohle Röhre, und bringt es dahin, daß sein mit der Mutter versehenes Ende aus dem schon vorgebohrten, aber noch cylindrischen Loche hervorsieht. In dieser Lage hält man ihn, etwa durch ein in die Röhre gestecktes Ei-

Die Kleinuhrmacher bedienen sich ebenfalls besonderer Ausreiber, die aber auch bey andern Arbeiten mit Vortheil angewendet, und deßhalb auch füglich hier erwähnt werden können. Die sogenannten Nachsenker gebrauchen sie, um von einem gebohrten Loch den aufgeworfenen Grath wegzunehmen, und diese Werkzeuge bestehen bloß in einem runden harten Stahlstift, der, unten mit 3 Abdachungen versehen, 3 Schneiden und eine Spitze erhält, und zwischen den Fingern am hölzernen Hefte gedreht wird.

Wichtiger aber werden diese Werkzeuge (die dann eines eignen Apparates bedürfen) wenn das auszusenkende Loch sehr genau werden soll. Häufig sind in Uhren für cylindrische Schraubenköpfe, die versenkt werden sollen, für die Enden der Getriebe, ferner für das die Reibung vermindernde Öhl bey den Zapfen; über den eigentlichen Zapfen- und Schraubenlöchern noch andere, mit denselben concentrische, Vertiefungen nöthig, die man durch die gewöhnlichen Bohrer nicht mehr genau verfertigen kann. Man hat daher das sogenannte Versenker-Spiel, Taf. IV, Fig. 1, welches diesem Mangel abhilft, und gebraucht wird, wenn das erste Loch (für die Spindel der Schraube, den Zapfen u. s. w.) in die Uhrplatte schon gebohrt worden ist. A ist ein, seiner ganzen Länge nach cylindrisch durchbohrter stählerner Stiefel, der oben mit Schraubengängen bey C versehen ist, unten aber in einen flachen rechtwinkligen Ansatz B sich endet. Die Mutter für C befindet sich in dem Kopfe D, welcher, mit Ausnahme der Mün-

---

fenstängelchen fest, und schraubt den obgedachten Stift durch das Loch des Rohres ein. Sein anderes Ende aber wird jetzt in ein hölzernes Futter an einer gewöhnlichen Drehbank befestigt. Wird diese in Bewegung gesetzt, so dreht sich natürlich der Ausreiber schnell um, und, wenn man das Rohr in der gehörigen Richtung anzieht, erweitert sich das Loch nach der Form des Kegels. Durch geschickte Führung der Röhre, können, wie man bey einiger Überlegung bald finden wird, wenn es nöthig ist, auch sehr leicht ovale, oder in die Länge gezogene Löcher erhalten werden.

dung E, auf beyden Seiten aufgeschnitten und mit den Schrauben F und G versehen ist, wovon die letztere dazu dient, die aufgeschnittene und daher elastische Mutter, wenn der Kopf auf C zur richtigen Höhe geschraubt worden ist, zusammenzuziehen, und fest gegen C anzudrücken. In den Stiefel passen sehr genau verschiedene Stahlcylinder, deren Gebrauch sogleich erläutert werden wird. Der erste, bloß mit einem ränderirten Kopfe versehene, H, endet sich in eine mit seiner Achse zusammentreffende conische Spitze. Wenn er in den Stiefel gesteckt worden ist, so schiebt man das ganze Instrument so lange auf der Uhrplatte hin und her, bis jene Spitze genau über dem Loche steht, über welches die größere Versenkung kommen soll; er dient daher bloß zum genauen Centriren des Instruments. Ist dieß geschehen, so verbindet man es bey B, etwa durch einen Feilkloben, mit der Platte, und zieht H wieder heraus. Jetzt kann man sich der eigentlichen Versenker, deren einer, I, in dem Stiefel steckend vorgestellt ist, bedienen. Dieser, da ihm der Stiefel zur Leitung dient, braucht keine Spitze zu haben, sondern seine Schneide ist ganz gerade, und so breit, als der Durchmesser der Versenkung werden soll. Seine obere conische Spitze x, wird, wie die eines gemeinen Rollenbohrers, in eine Vertiefung des Schraubstockes eingesetzt, die Uhrplatte kommt folglich senkrecht zu stehen, und wird gegen die Schneide gedrückt, während man auf die Rolle a den Drehbogen wie sonst wirken läßt. Die flache Schneide wird sehr bald angreifen, und ein mit dem ursprünglichen genau concentrisches Loch hervorbringen. D und K dienen dazu, um die Tiefe des Loches zu bestimmen. Wenn man zu bohren fortfährt, so wird dieses so lange tiefer werden, bis die mittelst n auf dem Versenker festgestellte Hülse, auf dem obern Rande von E aufsteht. Um aber diese Entfernung auch auf's genaueste reguliren zu können, braucht man D nur so weit (vor dem Bohren) aufwärts zu schrauben, als man es nöthig erachtet.

Solcher Versenker mit flacher Schneide *) wie I, muß

*) Sie ist doppelt, so, daß sich die zwey Abschrägungen in eine

man mehrere haben, um durch schmälere, auch kleinere Versenkungen erhalten zu können. Ein solcher schwächerer ist der mit M bezeichnete. N macht eine halbkugelförmige Vertiefung, ein sogenanntes Öhlbehältniß über einem Zapfenloche; so wie O eine andere gibt, die in der Mitte um das erste Loch höher bleibt, folglich am Rande eine Rinne bildet, in der sich das überflüssige Öhl sammeln kann, ohne die Platte der Uhr zu beschmutzen.

Auf der IV. Tafel, Fig. 2, findet man einen Rollenbohrer, der, weit wohlfeiler als die eben gedachte Verrichtung, fast dieselben Dienste, wenigstens für kleinere Versenkungen, leistet. Der eigentliche Aussenker endet sich ebenfalls in eine gerade Schneide. In ihrer Mitte aber hat er ein feines Löchelchen, und in diesem steckt ein genau passender stählerner Stift, welcher, beym Gebrauch in das zu erweiternde Loch der Arbeit gesteckt, der Schneide selbst zur Führung dient, und verhindert, daß der Bohrer von der Achse der Umdrehung nicht abweichen kann. Um den etwa abgebrochenen Stift herauszubringen, oder statt desselben für ein größeres Loch einen unten etwas dickeren einzusetzen, dient der Querausschnitt a, durch welchen man zu dem obern Ende des Stahlstiftes gelangen, und ihn leicht herausstoßen kann. Dieses gewiß sehr zweckmäßige Werkzeug ist meines Wissens noch nirgends beschrieben, denn es scheint eine ganz neue, uns aus der französischen Schweiz zugekommene Erfindung zu seyn. Ich mache

---

haarscharfe, keilförmige Schneide enden. Weit bessere Wirkung aber erhält man, wenn nur eine Fläche schräg, die andere aber senkrecht gemacht, der Bohrer also von der letztern Seite bis in seine halbe Dicke ausgenommen oder abgesetzt wird. Diese Form ist auch für große Bohrer auf starken Drehbänken sehr vortheilhaft, wenn anders wegen der Tiefe des Loches die Bohrstange nicht so lang seyn muß, daß ein Federn und Nachgeben derselben, und mithin die Abweichung des Loches von der Umdrehungsachse zu befürchten ist. Dann ist aber dadurch zu helfen, daß man der Schneide durch eine in ihrer Mitte angebrachte Centrirspitze die gerade Leitung verschafft.

besonders darauf aufmerksam, daß die eingesetzte Stahlspitze auch für starke Bohrer auf Drehbänken mit Nutzen zu gebrauchen wäre, indem die gewöhnlichen, mit der Schneide aus einem Stücke verfertigten, oft abbrechen, und dann der ganze Bohrer verloren ist, oder doch neu ausgeschmiedet und nachgearbeitet werden muß.

Wichtig ist die Bemerkung, daß durch alle vorherbeschriebenen Arten zu bohren, die Löcher selten, ja man kann sagen fast gar nie, genau rund, und cylindrisch werden. Denn das Bohrgestelle kann fast niemahls unverrückt in senkrechter Lage erhalten werden; die Bohrer in demselben sind nur mit der größten Mühe zum Rundlaufen zu bringen, oder sie werfen sich während des Härtens; und endlich, wenn sie schwach sind, so federn sie sich, und das Loch wird mehr oder weniger unrund. Bey feinen Arbeiten, vorzüglich bey denen des Uhrmachers, hängt aber die Güte derselben oft einzig von der guten Form der Zapfenlöcher ab; und um diese zu erhalten, pflegt man sie kleiner zu bohren, hierauf durch eigene, fast allen Metallarbeitern unentbehrliche Werkzeuge, die den Nahmen der Reibahlen führen, zu erweitern, und endlich manchmahl auch mittelst der sogenannten Glättahlen, oder durch andere Mittel, zu polieren.

Im Allgemeinen ist eine Reibahle ein längeres, an der Spitze dünneres gehärtetes Stahlstück, welches an seinem Umfange durch das Zusammenstoßen mehrerer Flächen (manchmahl auch durch förmliche Einschnitte) Schneiden erhält, welche, wenn die Reibahle in das Loch eingedreht wird, von demselben Späne wegschneiden, es allmählich, wie der dickere Theil des Werkzeuges angreift, erweitern, und zugleich rund machen, wenn es so nicht vorher schon gewesen wäre. Es gibt verschiedene, nicht nur nach der Größe abweichende Sorten von Reibahlen, so wie die Art, sie zu führen, ebenfalls verschieden ist.

Die Sammlung besitzt eine große Anzahl derselben, wor-

unter ich natürlich nur die lehrreichsten, und da sie überhaupt der Uhrmacher am wenigsten entbehren kann, die für denselben bestimmten Arten, welche in der Regel die kleinsten sind, zuerst aushebe. Sie sind gegen die Spitze zu nur wenig verjüngt, und, mit Ausnahme einiger in England üblichen, durchaus fünfeckig. Die zusammenstoßenden Flächen, die ganz eben geschliffen seyn müssen, bilden eben so viele Schneiden, welche, da die Winkel ziemlich stumpf sind, und sie fast immer nur auf Messing gebraucht werden, nicht leicht Scharten bekommen, in diesem Falle aber auch nachgeschliffen werden können. Die feinsten, zu den Spindelzapfenlöchern u. dgl. sind viel schwächer noch, als die dünnsten Nähnadeln, die stärksten aber kaum einen Viertelzoll dick. Man befestigt sie entweder in hölzerne Hefte, und führt sie dann bloß mit der Hand, oder aber man spannt sie in den Dockendrehstuhl, oder in eigene zu diesem Zwecke dienliche Aufreibdrehstühle. (Siehe Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes IV. Band, Seite 280, 281). Im letztern Falle muß man sie fast immer nachlassen, damit sie weicher werden, und nicht abbrechen, wenn sie, wie es meistens der Fall ist, nach dem Einspannen nicht rund laufen sollten.

Außer dieser am häufigsten vorkommenden fünfseitigen Form, hat man auch welche, besonders für größere Löcher, mit mehr oder weniger Schneiden. Die Anzahl dieser nimmt man aber immer gern ungerade, weil andere ein Loch nie so rein ausbohren. Bey diesen steht natürlich immer eine Schneide der andern gegenüber, beyde wirken daher zugleich auf das Metall, und das Loch wird, wenn man nicht sehr große Gewalt anwendet, deßwegen unrund, weil die paarweisen Flächen eben so in das Loch eingeschnitten haben, und dann zu viel von demselben auf einmahl wegnehmen. Nur für starke Löcher sind sie daher anwendbar, aber auch hier die mit ungeraden Seiten vorzuziehen, weil ein langsameres und gleichförmigeres Angreifen Statt findet.

Indessen muß man doch einräumen, daß dieses zu heftige Einschneiden der mit gerader Seitenanzahl versehenen Reib-

ahlen nicht immer nachtheilig ist, ja sogar abnimmt, wie die Zahl der Flächen überhaupt zunimmt. Der stärkste Tadel trifft daher die vierkantigen vorzugsweise; jene mit sechs Flächen, deren schneidende Winkel schon weit stumpfer sind, weniger; und am allerwenigsten die achteckigen, nur daß sie in demselben Verhältniß überhaupt langsamer wirken.

Von den größeren Reibahlen dürften folgende zu bemerken seyn. Eine sehr schöne englische Reibahle ist auf der II. Tafel, Fig. 19 sammt dem hölzernen Heft, Fig. 25 aber im vergrößerten Durchschnitte gezeichnet. Ihr Rücken ist rund, das Übrige besteht aus zwey Flächen, welche, fast rechtwinklig zusammen stoßend, die in Fig. 25 nach unten gekehrte Schneide bilden. Während der Rücken im Loche anliegt, greift jene sehr langsam an, und bildet ein sehr reines und genau rundes Loch. Man übersehe dabey keineswegs die Form des runden Theiles. Er ist nicht kreisrund, sondern oval, so, daß er einen Rücken der Schneide gegenüber bildet, und mithin dieß Werkzeug deßwegen weit leichter zu bewegen ist, weil die Friction sehr vermindert wird, und dasselbe nur mit der höchsten Kante des Rückens, der Schneide und den beyden Seitenlinien, im Loche anliegt, wie der um Fig. 25 punctirte Kreis anschaulich machen wird. — Eine andere einschneidige Reibahle ist die in Fig. 22, Taf. II abgebildete. Sie ist stark conisch, und erhält ihre Schneide, x in D, dadurch, daß ihr kreisförmiger Umfang allmählich eingezogen wird, bis zu einem geraden Abschnitt, der die gehörige Schneide gibt. Diese wird dadurch sehr stark, greift ebenfalls nur allmählich an, und macht diese Reibahle besonders auf Eisen und Stahl anwendbar.

Wenn man ein ganz conisches Stahlstück bis in die Mitte abfeilt, so bekommt man nach dem Härten eine halbrunde Reibahle, die sehr stark angreift, aber, um das Loch nicht zu verderben, nur mit Vorsicht, und, der scharfwinkligen und leicht zu beschädigenden Schneiden wegen, nur für weichere Metalle nicht aber für Eisen brauchbar ist, wie Taf. II, Fig. 20. Wird die Fläche hohl geschliffen, wie B, Fig. 20, so wird

auch natürlich der Winkel beyder Schneiden spitziger, und diese erhalten hierdurch viel mehr Schärfe.

Für genaue conische Zapfenlöcher, die sehr rein werden sollen, schleift man auch bey größeren Reibahlen mit der gewöhnlichen fünf-, sechs-, sieben- oder achteckigen Form, alle Seiten hohl aus, wie Fig. 21 (Taf. II) C zeigt, wodurch äußerst scharfe und feine Schneiden zu erhalten sind. Nur sind sie, wenn diese ganz gerade, und nicht höckerig werden sollen, schwer zu verfertigen, und man muß sie, des Ausspringens wegen, bloß zur Vollendung des Loches brauchen.

Je mehrere Seiten man übrigens, wie schon oben bemerkt wurde, einer Reibahle gibt, desto dauerhafter wird sie, desto weniger ist Gefahr daß das Loch unrund, und endlich, daß die Kanten schartig werden; aber die Arbeit wird eben dadurch verzögert. Man verfertigt daher auch gezahnte oder geriffelte Reibahlen, Taf. II, Fig. 23 und 24, wo entweder die Zähne gerade, oder aber in einer gewundenen Linie neben einander liegen. Man bedient sich derselben zum Ausreiben der Löcher in messingenen Hähnen u. dgl., weil sie sehr schnell wirken, und, wenn alle Zähne gleich hoch stehen, was aber selten der Fall ist, ein sehr glattes Loch, fast ohne alle Reifen und Risse hervorbringen. Am reinsten erhält man das letztere durch eine nach der Fig. 24 gebildeten Reibahle, die nur allmählich angreift, und deßwegen auch nicht so viele Kraft zur Bewegung erfordert.

Um letztere zu bewerkstelligen, bedient man sich, bey größern Reibahlen, der sogenannten Windeeisen, eiserner, an den Enden mit Griffen, in der Mitte aber mit einem viereckigen Loche versehener Hülfswerkzeuge, welche auf den ebenfalls viereckigen Kopf der Reibahlen (den man in den Figuren 20, 21, 22, 23, 24, bemerken kann) aufgesetzt werden, um sie mittelst dieses als Hebel wirkenden Eisens mit verstärkter Gewalt im Loche herumdrehen zu können. Manchmahl werden aber die Reibahlen auch wohl auf die Drehbank eingespannt, wozu sie, wie Fig. 21, an beyden Enden conische Spitzen ha-

ben müssen, und sie wirken dann auf das festgehaltene Arbeitsstück, während sie selbst sich schnell um die Achse drehen.

Bey gewöhnlichen Arbeiten bedient man sich zu stärkeren Reibahlen der Brustlever (von welcher oben S. 77 schon die Rede war) in welche sie statt der Bohrspitze eingesetzt und eben so wie diese gehandhabt werden können. Die englischen Großuhrmacher wenden diese Methode häufig an, und die Sammlung besitzt einen solchen Bohrer (Clock makers brace) mit 48 Einsatzstücken, unter denen vier-, fünf-, sechs-, sieben- und achteckige lange und kurze Reibahlen, einige halbrunde, dann mehrere Glättahlen, ferner conische Versenker u. dgl. befindlich sind.

Glättahlen sind spitzige, kegelförmige und polirte Stahlstücke, von gehöriger Härte und verschiedener Größe, welche, wie schon der Nahme zeigt, gebraucht werden, ein Loch, in welchem die Scharten der Reibahle Reifen hervorgebracht haben sollten, vollkommen zu glätten. Man braucht sie fast nur bey kleineren und solchen Löchern, die weniger Genauigkeit nöthig haben, weil sie dieselben doch immer etwas verdrücken oder wenigstens erweitern; andere aber schleift man lieber mit Öhl und feinem Schmirgel aus, die auf passende hölzerne Stifte oder Zapfen aufgetragen worden sind.

Den Reibahlen ganz gleiche, oder wenigstens gleich wirkende Werkzeuge werden auch gebraucht, um längere Röhren, wenn die Höhlung bereits vorhanden ist, noch genau cylindrisch zu machen. So haben die Bohrer zu den Flintenläufen gänzlich die Gestalt der Reibahlen, die Art aber wie sie bewegt werden, nähmlich durch Maschinerie, kann hier natürlich nicht beschrieben werden. Dagegen dürfte eine sehr vortheilhafte Cylinder-Reibahle, Taf. II, Fig. 26, 27, 28, die bloß mittelst des Windeisens bewegt werden kann, hier eine Stelle verdienen. An dem langen Stiele A befindet sich der eigentlich schneidende Theil, Fig. 28, (welches die untere Ansicht ist) und Fig. 26 (in der Seitenansicht) mit B bezeichnet. Die Seiten dieser breitern Fläche sind schräg, und bilden den Winkel, welcher schneidet, Fig. 28 a a. Beyde Seiten laufen um

sehr wenig nach unten zusammen, so, daß c c Fig. 27, länger ist als n n. Diese Fläche ist noch mit dem hölzernen Cylinderabschnitt C in der 26. und 28. Fig. belegt, welcher durch 2, hinten mit Ansätzen, vorn mit Schraubenmuttern versehene, durch die Stahlplatte gehende Stifte, festgehalten wird. (Die Stifte sind in den Figuren punctirt, die Muttern aber mit x bemerkt.) Zwischen C und B Fig. 28, liegt ein schwaches, genau gleichdickes Blech, und zwey ähnliche auf der oberen Fläche, wie man Fig. 28 und 26 bemerken kann. Sie sind alle 3 etwas schmäler als B Fig. 28, so daß die schneidenden Kanten ganz frey bleiben. Durch alle gehen die erwähnten 2 Stifte, und verbinden das Ganze zu einem Stücke. Man stelle sich vor, die Reibahle werde in ein Loch gesteckt, in welches die Fläche n n, Fig. 27 (wohl zu merken kürzer als die Linie c c) eben etwas hineinreicht, so wird sie beyläufig in den Durchmesser des Loches zu stehen kommen, und durch C Fig. 28, dasselbe zur Hälfte ausfüllen. Wenn jetzt die Reibahle gedreht und zugleich abwärts gedrückt wird, so wird eine der schneidenden Kanten a a Fig. 28 deßwegen sogleich angreifen, weil nur n n Fig. 27 dem Durchmesser des Loches gleich ist, die Platte aber nach oben breiter wird, sich zwängt, und also nothwendig einschneidet. Wenn man nun das Werkzeug durch die ganze Röhre durchgedreht hat, so wird diese bis zum Durchmesser c c Fig. 27 erweitert worden seyn; aber da der Unterschied zwischen n n und c c sehr gering ist, auch C während der Arbeit immerfort an der Röhrenwand anliegt, und jede Abweichung verhindert, so wird auch das Loch sehr rein ausgebohrt erscheinen. Allein, man kann es jetzt noch auf folgende sinnreiche Art erweitern. Man macht die Schraubenmuttern x los, nimmt eine der oben liegenden Blechplatten (die überhaupt hier bloß aufgehoben waren und in dieser Lage gar nichts wirken) weg, legt sie auf die schon zwischen C und B befindliche, und schraubt Alles wieder zusammen. Da die Krümmung von C dieselbe bleibt, so kommt jetzt, durch das zweyte zwischen C und B eingelegte Blech, natürlich c c Fig. 27 aus dem Mittelpuncte der gebohrten Öff-

nung zu liegen, und zwar um so viel, daß n n eben wieder in dieselbe hineingehen, und die scharfe Kante, so wie das erste Mahl, wieder angreifen, und die Öffnung abermahls erweitern wird. Dasselbe Verfahren kann durch das Einlegen eines dritten und vierten Blättchens zwischen B und C wiederhohlt, und so der innere Durchmesser allmählich erweitert werden. Die Nützlichkeit dieses vortrefflichen Werkzeuges leuchtet noch mehr ein, wenn man bedenkt, daß der Durchmesser der Öffnung auf die kleinsten gegebenen Maße zu erhalten ist, wenn man, falls die Bleche noch zu starke Unterschiede gäben, Kartenpapiere oder gar Papierblättchen einlegt, wobey sich von selbst versteht, daß überhaupt eine Genauigkeit erforderlich seyn müsse, welche die längere Dauer der Arbeit entschuldigen kann.

Unter den unentbehrlichen Hülfsmitteln für alle Metallarbeiter, stehen die zur Verfertigung der Schrauben oben an, indem fast keiner derselben, wenn man jene, die bloß mit Feuer und Hammer arbeiten, ausnimmt, ihrer entrathen kann. Eine etwas umständliche Behandlung dieses Gegenstandes aber wird man, wie ich hoffe, hier um so mehr, nicht nur entschuldigen, sondern sogar mit Recht fordern können, wenn man die Wichtigkeit der Schrauben überhaupt gehörig erwägt. Nicht nur, daß sie zum bequemen Festhalten einzelner Theile, zum Zusammendrücken und Pressen, und auch zur Hervorbringung einer langsamen und gleichförmigen Bewegung, in den meisten Fällen allen andern Mitteln vorzuziehen sind; so ist auch noch der Umstand von Gewicht, daß ihre praktische Behandlung ebenfalls sehr oft die Güte der Arbeit und das Gelingen irgend eines Effectes unmittelbar bedingt; denn durch eine unzweckmäßige Wahl irgend einer Art derselben, oder durch ihre fehlerhafte Beschaffenheit kann eine, auch sonst noch so gut construirte Vorrichtung entweder ganz unbrauchbar werden, oder doch sehr bald aufhören, gute Dienste zu leisten.

Schon die sehr verschiedene Anwendungsart der Schrauben muß auf den Schluß führen, daß es viele Arten derselben

ben geben werde, unter welchen man, für das jedesmahlige Bedürfniß, zu wählen hat, und zu derer Hervorbringung auch verschiedenartige Mittel werden erforderlich seyn. Diese letzteren zerfallen in zwey Hauptclassen, derer eine die bloßen Werkzeuge, die andere aber die Maschinen begreift, obwohl auch solche Vorrichtungen vorkommen, wo sich die Gränze nicht mehr scharf bestimmen läßt. Nach dem Plane dieser Beschreibung, und nach dem dermahligen Bestande der Werkzeugsammlung selbst, können hier bloß die Werkzeuge aufgeführt werden, über die Maschinen aber, gibt meine, in der Note angeführte Abhandlung, die nöthige Belehrung *).

Ehe ich zur Aufzählung der Werkzeuge selbst übergehe, ist es nöthig, eine Eintheilung der verschiedenen Arten von Schrauben zu treffen, weil nach ihren wesentlichen Unterschieden, auch die zur Verfertigung nöthigen Werkzeuge, und die Anwendungsart derselben, verschieden sind. Als Eintheilungsgrund kann hier keine andere als eine ganz praktische Rücksicht dienen, und ich habe dazu die äußere Form angenommen, besonders deßwegen, weil bey einer Eintheilung nach der Art des Gebrauches, auch solche Gattungen von Schrauben vorkämen, die mit bloßen Werkzeugen gar nicht mehr darzustellen sind.

Nach der erst angedeuteten Idee, muß man nicht auf die Länge oder Dicke der Schraube, sondern einzig und allein auf die Beschaffenheit der um die cylindrische Schraubenspindel gleichsam herumgewundenen Gänge sehen, und diese können 1) nach der Form, 2) nach der Richtung, 3) nach der Feinheit und 4) nach der Anzahl verschieden seyn.

Nach der Form unterscheidet man wieder mit gutem Grunde verschiedene, für die Praxis wichtige Abänderungen, nähmlich scharfe, abgeplattete, abgerundete, und flache Gänge oder Schraubengewinde.

---

*) Über Schrauben und ihre Verfertigung. In den Jahrbüchern des k. k. polytechnischen Institutes, IV. Bd., S. 363—462.

Scharfe Gewinde kommen, besonders bey Schrauben von kleinerem Durchmesser, am häufigsten vor, und man kann sich dieselben dreyeckig, mit der Basis auf der Spindel aufliegend, vorstellen. Eine solche Schraube ist z. B. L, Fig. 5, und 13, Taf. III, oder a Fig. 3, Taf. VIII. Bey vollkommen gearbeiteten Schrauben dieser Art, sind aber die Seiten und Winkel der Gänge nicht gleich, sondern der Winkel an der Schneide des Ganges ist viel spitziger als die an der Grundfläche. Dadurch erhält man sehr tiefe Gewinde, und die erhöhten Gänge der Schraubenmutter können desto stärker werden, und desto besser in die Vertiefungen zwischen die hohen Gänge der Spindel eingreifen. So geartete Schrauben reißen nicht leicht aus, bewegen sich genauer, und sind überhaupt viel dauerhafter, als seicht geschnittene, so lange sie nur zum Festhalten, oder zum Führen einzelner Theile angewendet, aber keiner zu großen Gewalt ausgesetzt werden. Hingegen sind sie zu Preßschrauben gar nicht, und zu Führungsschrauben, die häufig in der Mutter sich bewegen müssen, nicht mit Vortheil zu gebrauchen; denn im erstern Fall bewirkt die große Gewalt, im andern die fortwährende Reibung ein allmähliches Einschneiden der scharfen Kanten der Gänge in die, meistens aus einem weichern Material (Messing oder Kanonenmetall) bestehende Schraubenmutter; diese wird abgenützt und erweitert, die Spindel bekommt Luft, schwankt, und die Genauigkeit des Effectes geht mit der Schraube zugleich bald verloren. Da man aber den sogenannten Leit- oder Führungsschrauben aus andern Gründen gerne scharfe Gewinde gibt, so kann man sich auf folgende Art helfen. Die scharfen Kanten der Gänge bekommen nähmlich noch eine Platte, (Taf. VIII, Fig. 5) wodurch jenes Einschneiden größten Theils vermieden wird. Das aber immer Statt findende Ausreiben und Erweitern der Mutter macht man durch eine eigene Einrichtung der letztern unschädlich. Man läßt diese nähmlich aus zwey Theilen bestehen, oder spaltet sie auch nur auf einer Seite auf, versieht dann beyde Theile mit kleinen Schrauben, die, gehörig angezogen, die Mutter sehr genau an die Spindel drücken, und, wenn sich

die erstere erweitert, wieder sogleich nachgeschraubt und zum Verengern derselben und zur Erhaltung des sichersten Ganges gebraucht werden können. Diese Vorkehrung, und zwar eine zweytheilige Mutter, wo aber das Zusammenziehen bloß zum Feststellen derselben dient, findet man an dem oben, Seite 82, beschriebenen Versenker (Tafel IV, Fig. 1 bey G D). Aufgeschnittene Muttern aber sind M Fig. 5 und 10, Tafel III, dann h Fig. 3, Tafel VIII, an Instrumenten, die erst in der Folge ausführlich erörtert werden.

Schrauben, deren Kanten abgerundet statt abgeplattet sind, werden nur selten absichtlich gemacht, leider aber nur zu häufig entstehen sie, wenn die Werkzeuge zu sehr abgenützt oder schlecht geformt sind, wovon man sich bey ordinären Schlosserwaaren überzeugen kann. Indessen können sie doch auch mit Nutzen angewendet werden, wenn eine Stellschraube in Holz laufen, und oft in demselben auf und nieder bewegt werden soll. Messingene oder eiserne Schrauben, durch welche eine hölzerne Tafel, z. B. bey einem Meßtische, horizontal gerichtet werden soll, bekommen sowohl die erhöhten als vertieften Gänge abgerundet, weil ganz scharfe das Holz zu schnell ausreiben, und den beabsichtigten Zweck vereiteln würden.

Bey Gelegenheit der scharfen oder dreyeckigen Gänge (denn die abgeplatteten müssen als seltene Ausnahmen, die mit gebrochenen oder runden Kanten aber fast jederzeit als fehlerhafte scharfe betrachtet werden), muß ich noch der gewöhnlich eisernen, seltner messingenen Schrauben gedenken, deren Bestimmung es ist, Theile aus Holz mit einander zu vereinigen, wovon eine, nach englischer oder französischer Art, und von sehr vollkommener Form, Tafel VIII, Fig. 4 vorgestellt ist. Bey allen andern Schrauben sind die Erhöhungen den Vertiefungen gleich, und mithin auch die hohen Gänge sowohl an der Mutter, als an der Spindel; hier aber ist die einzige sehr zweckmäßige Ausnahme. Man macht, wie die Figur zeigt, den erhöhten Gang sehr dünn und schneidig, daher zwischen zwey Windungen ein beträchtlicher vertiefter Raum bleibt. In das

Holz wird beym Gebrauch ein Loch vorgebohrt, welches nicht größer ist, als der Durchmesser der Schraube, ohne die Gänge. Beym Eindrehen in Holz, schneiden sich die letztern in demselben von selbst die Mutter, von dem Holze aber bleibt zwischen ihnen so viel stehen, daß ein Ausreißen, auch bey sehr großer Gewalt, nicht leicht zu besorgen ist. Des leichtern Eindringens wegen sind solche Schrauben conisch, nach der Spitze zu verjüngt *).

Höchst wichtig sind die Schrauben mit flachen Gewinden, wie W, Fig. 3 und 4; und D, Fig. 6, Tafel I. Man wählt sie überall, wo sie eine große Gewalt ausüben müssen, z. B. bey Schraubstöcken, Pressen u. dgl. und wo bey scharfen Gängen das Verderben der Mutter, das Ausreißen und Verdrücken der Gewinde zu besorgen wäre. Nur sind sie in sehr kleinen Dimensionen nicht zu verfertigen, aber auch nicht nothwendig, weil hier die Härte des Materiales an sich, das Verderben der Schraube verhindert, und ohnedieß der Durchmesser der Spindel bey einer größern Gewalt verhältnißmäßig größer genommen werden muß. Sie würden ferner auch zu Führungsschrauben, und um eine genaue Bewegung hervor zu bringen, schlecht angewendet seyn. Denn das Ausreiben der Mutter erfolgt hier auf den beyden Seitenflächen des Ganges weit mehr als auf der obern. Daß aber, wenn eine Erweiterung dieser Art einmahl erfolgt ist, auch das Zusammenziehen einer gespaltenen Mutter gar nicht mehr helfen kann, sondern die Spindel nach ihrer Länge immer locker bleiben muß, leuchtet von selbst ein. Führungsschrauben also, die einen großen Widerstand überwinden müssen, mache man lieber mit recht tiefen, scharfen und etwas abgeplatteten Gängen, denn bey ihnen wird die Verengerung der Mutter auf eine sehr lange Zeit die Fehler der Abnützung ausgleichen können. Übrigens sind auch bey flachen Gewinden die Gänge

*) Dergleichen Schrauben werden fabriksmäßig in England, noch vollkommener aber in Frankreich, und seit Kurzem auch bey uns, in derselben Güte, verfertigt.

streng genommen nicht rechtwinklig vierkantig, sondern die Seitenflächen immer etwas divergirend, weil bey der Unmöglichkeit einer mathematisch genauen Bearbeitung, sonst keine unmittelbare vollkommene Berührung zwischen allen Flächen der Mutter und Spindel erhalten werden könnte. Daher sieht man leicht, daß die flachen Schrauben den scharfen mit abgeplatteten Gängen sich nähern, und allerdings auch Mittelsorten zwischen ihnen als Extremen, existiren können.

Die Richtung der Gänge kann eine zweyfache seyn, denn entweder windet sich der Gang, wie dieß der gewöhnlichste Fall ist, rechts um die Spindel, oder aber, ausnahmsweise, auch wohl in verkehrter Richtung, also links. Solche linke Schrauben findet man Tafel II, Fig. 29, L, und Tafel III, Fig. 7, L, und die Ursache ihres Vorhandenseyns später, bey der Beschreibung der Instrumente, an welchen sie angebracht sind. Man braucht sie ferner auch da, wo ein mit einer Schraube befestigtes Stück, welches in einer bestimmten Richtung gedreht werden muß, losgehen würde, wenn die Schraube eine gewöhnliche rechte wäre, wie dieß bey den Drehstiften der Uhrmacher z. B. der Fall ist. Aus demselben Grunde müssen auch an Wägen, wo die Räder durch Schraubenmuttern vor dem Herunterfallen verwahrt werden, die auf der linken Seite, ebenfalls linke seyn.

Ein wenig bekanntes Beyspiel anderer Art gibt ein, zum Mühlen- und Maschinenbau bestimmter hölzerner Zirkel (Taf. VII, Fig. 22), bey welchem eine halb rechte, halb linke Spindel zur Führung der beyden Schenkel dient. Auf jedem derselben befindet sich eine Schraubenmutter, c eine linke, d eine rechte, für die gleichnahmigen Hälften der Spindel. Beyde Muttern sind auf den Schenkeln so angebracht, daß sie sich um ihre Achse drehen lassen, was bey der Winkelbewegung beyder Schenkel nothwendig ist. Wenn man die Spindel nach einer Richtung dreht, so müssen sich nothwendig auch beyde Muttern bewegen, aber in einer, in Beziehung auf einander, gerade entgegengesetzten Richtung. Je nachdem daher die Spindel rechts oder links gedreht wird, öffnet oder schließt sich auch

der Zirkel; der nach dieser Einrichtung den Vorzug hat, daß er wie alle mit Schrauben versehenen Zirkel überhaupt, sehr genau gestellt werden kann, aber auch, da beyde Schenkel sich zugleich bewegen, weit schneller, als wenn nur eine Schraube, wie bey dem Federzirkel Fig. 11, Tafel I, angewendet würde. Für metallene Zirkel aber, zu kleinern Arbeiten, dürfte diese Einrichtung weniger empfehlenswerth seyn, weil sie wegen der doppelten Länge der Spindel zu viel Raum wegnehmen, und daher beym Gebrauch Unbequemlichkeiten verursachen würde.

Auf ein höchst auffallendes Resultat kommt man, wenn man in Beziehung auf die Richtung der Gänge, nicht die erhöhten, sondern die vertieften als die Hauptsache ansieht. Es findet sich dann, daß an einer und derselben Spindel rechte und linke Gänge zugleich Platz haben, und es hiermit Schrauben geben könne, die recht und link zugleich sind, folglich sowohl in eine rechte als auch in eine linke Mutter passen. Diese von mir zuerst aufgestellte und ausgeführte Idee, findet man, nebst einigen vortheilhaften Anwendungen derselben, ausführlich in einem eigenen Aufsatze (Jahrbücher des polytechnischen Institutes, V. Band, Seite 204) behandelt, auf den ich zu verweisen mich begnüge, da die ganze Sache noch zu neu ist, als daß sie hier, wo es sich vorzüglich um das allgemein Nützliche und Anwendbare handelt, mehr als angedeutet werden könnte.

Die Stärke der Gänge, gibt einen fernern Unterscheidungsgrund der Schrauben an die Hand. Eine Schraube ist desto feiner, je mehr Windungen man auf einer bestimmten Länge, z. B. der eines Zolles, zählen kann. Bey großen Preßschrauben beträgt die Entfernung zweyer Windungen nicht selten einen Zoll und darüber, hingegen gibt es auch, besonders Mikrometerschrauben, mit 70 bis 80 Windungen auf dem Zoll. Hundert bis 120 aber dürften das Höchste seyn, was in dieser Hinsicht geleistet wurde. Ganz bestimmte Regeln für die Feinheit der Gänge lassen sich übrigens nicht geben, sondern hier muß Erfahrung und Übung beynahe allein leiten. Nur etwa folgen-

de Andeutungen möchten für den Practiker von Nutzen seyn. Die feinsten Schrauben müssen immer solche mit scharfen Gängen seyn, weil theils practische Hindernisse die Anfertigung flacher Gewinde nicht erlauben, theils auch sie gar nicht nöthig sind, da feine Schrauben überhaupt dort untauglich sind, wo eine große Gewalt ausgeübt werden soll. Feine Schrauben aber wählt man, wenn etwas mit Genauigkeit und sehr langsam geführt werden soll; wenn die Spindel selbst nur von sehr kleinem Durchmesser seyn kann; und endlich wenn sie die Mutter in dünnem Blech finden soll, wo bey einer groben Schraube kaum ein oder zwey Gänge Platz hätten, und das Ausreißen derselben zu befürchten wäre. Zu solchen Schrauben nimmt man auch noch das gleichförmigste Material, welches der reinsten Bearbeitung fähig ist; also sehr gutes Eisen, oder weichen Stahl.

Wichtig in practischer Hinsicht endlich ist die Anzahl der Gänge, ein Ausdruck, der von der Anzahl der Windungen sehr verschieden ist. Schrauben können nähmlich entweder gemeine einfache, oder aber auch mehrfache oder mehrgängige seyn. Bey den erstern geht der einzige vorhandene Gang ununterbrochen von der Grundfläche bis oben an der Spindel herum, so, daß demnach Windung an Windung liegt, und zwischen zweyen derselben nichts mehr Platz hat, als die entsprechenden, erhöhten Muttergänge. Man stelle sich nun eine Spindel von demselben Durchmesser, und einen Gang von gleicher Stärke vor, welcher aber in weiteren Windungen an derselben in die Höhe steigt, so wird allerdings zwischen den einzelnen Windungen jetzt mehr Platz bleiben. In diesem Raume kann sich dann noch ein zweyter, und wenn er groß ist, oder, was dasselbe bedeutet, die Windungen sehr weitläufig sind, ein dritter, vierter, sogar ein siebenter und achter, parallel mit dem erstern um die Spindel winden; und diese vermehrte Anzahl der einzelnen, von der Grundfläche aufsteigenden Gänge ist es, welche der Schraube den Charakter einer mehrfachen gibt. Je weitläufiger aber der als ursprünglich angenommene Gang von bestimmter Breite oder Stärke gewun-

ten ist, oder, in der Kunstsprache, je stärker er steigt, desto mehr andere Gänge werden Platz finden können. Mithin liegt das Ausgezeichnete solcher Schrauben bloß in dem stärkern Steigen der Gänge überhaupt. Denn es leuchtet ein, daß man auch nur zur Construction einer Schraube überhaupt, einen einzigen (auch sehr stark steigenden Gang) brauchen wird, wenn man ihn so breit machte, daß die Vertiefungen zwischen den einzelnen Windungen den Erhöhungen gleich werden, und also wieder eine gemeine einfache Schraube entstünde. Die Vermehrung der Gänge ist daher bloß eine practische Zuthat; das Unterscheidende mehrfacher Schrauben aber, und ihre vorzügliche Brauchbarkeit zu manchen Zwecken muß einzig in dem starken Steigen der Gänge gesucht werden.

Dieß wird noch deutlicher zu machen seyn, durch folgende Betrachtungen, aus denen sich zugleich auf eine allgemein verständliche Art, die Eigenschaften mehrfacher Schrauben ergeben. Man denke sich an einem Cylinder eine mit seiner Achse parallele Leiste, und für ihn ein rundes Loch, mit einem Ausschnitte, der die Leiste aufnimmt. Der Cylinder wird sich in dieser Öffnung gerade auf und nieder ziehen lassen; die Leiste wird ihm zur Leitung dienen, und ihm die Drehung verbiethen. Jetzt aber stelle man sich die Leiste etwas geneigt, also unter einem Winkel mit der Achse des Cylinders aufgesetzt vor. Dieser wird sich zwar auch noch im Loche auf und nieder ziehen lassen, allein dabey sich, wegen der schrägen Lage der Leiste, schon etwas um seine Achse drehen. Die Leiste noch mehr schräg gelegt, wird auch eine stärkere Drehung zur Folge haben. Nimmt diese schräge Lage so zu, daß die Leiste um den Cylinder herumgewunden erscheint, und die Windungen enger werden, ja endlich so sehr, daß zwey derselben bloß um ihre eigene Breite von einander abstehen, so wird man den Cylinder nicht mehr auf und nieder ziehen können, sondern man wird ihn, um ihn durch das Loch zu bringen, absichtlich drehen, oder was dasselbe ist, ein- oder ausschrauben müssen. Als die Leiste nur etwas schräg war, hätte man um den Cylinder von unten auf vielleicht noch acht andere herumlegen kön-

nen, bey der stärkeren Neigung wenigere, und endlich bey der stärksten, gar keine mehr, und man hätte im erstern Falle mit einer achtfachen, im letztern mit einer einfachen Schraube den Versuch gemacht. Denkt man sich an der letztern wieder die Leiste (den Schraubengang) um die Hälfte schmäler, so kann man zwischen zwey Windungen wieder einen zweyten einlegen u. s. w. zum deutlichen Beweise, daß hier offenbar (bey einer angenommenen Stärke des Ganges) immer seine Steigung hauptsächlich zu berücksichtigen bleibt.

Die vorzüglichsten Eigenheiten einer stark steigenden, oder mehrfachen Schraube sind daher, aus dem Vorigen resultirend, folgende: 1. Sie taugen nicht um etwas fest zu halten, weil sie, je stärker sie steigen, desto leichter bey angewendeter Gewalt, freywillig in der Mutter zurückgehen. 2. Eine solche Schraube tritt bey gleicher Umdrehung, viel weiter aus der Mutter hervor, als eine einfache. 3. In Beziehung auf die eigenthümliche Festigkeit des Materials vertragen sie, ehe sie brechen oder beschädigt werden, eine weit größere Gewalt; wenn schon durch sie weder an Kraft, noch an Geschwindigkeit gegen eine einfache von derselben Neigung der Gänge, etwas gewonnen wird, und sie daher durchaus als einfache berechnet werden können. Diesen Umstand wird man leicht begreifen, sobald man die übrigen Gänge, außer dem einen als ursprünglich anzunehmenden, bloß als eine practische Zuthat betrachtet, durch welche die Last auf alle Gänge gleich vertheilt, und jeder einzelne nur für einen Theil derselben in Anspruch genommen wird.

Sehr brauchbar werden diese Schrauben daher bey Pressen, die schnell wirken sollen, wie z. B. bey der Buchdruckerpresse, wo die Schraube noch nicht die halbe Umdrehung zu machen braucht, um so tief herunter zu gehen, als es erforderlich ist. Hier sowohl, als auch bey großen Siegel-, dann Münz- und Knopfpressen, bewirkt das starke Steigen der Gänge eine beträchtliche Zeitersparniß, und die vermehrte Anzahl erhöht die Dauer derselben.

Ein ziemlich bekanntes Beyspiel der Anwendung mehrfa-

cher, sowohl rechter als linker Schrauben, geben die englischen Patent-Korkzieher, in Rücksicht welcher ich auf das Magazin aller neuen Erfindungen (3. Band, S. 56) verweisen muß. Ein Werkzeug wo durch eine mehrfache Schraube ein Schieber mit Zeiterspariß, schnell geführt werden kann, (Tafel III, Fig. 15) kommt unten vor; hier soll nur die Beschreibung zweyer wenig bekannter Bohrer Platz finden, bey denen solche Schrauben, zu verschiedenen Zwecken, sehr glücklich angewendet sind.

Der Holzbohrer, dessen unteren Theil — denn die Stange und das Querholz zum Umdrehen sind weggelassen — die 46. Figur der VI. Tafel zeigt, ursprünglich in Nordamerika erfunden, wird jetzt seiner vorzüglichen Wirkung wegen, unter dem Nahmen Screw auger in den englischen Werkzeugfabriken nach verschiedenen Dimensionen, für Löcher von $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Weite, verfertigt, und ist auch seit dem Bestehen der Werkzeugsammlung am polytechnischen Institute im Inlande nachgemacht und verbreitet worden. Die großen Windungen von a bis b entstehen dadurch, daß man eine flache, gehörig zugefeilte Stahlschiene rothwarm macht, und langsam schraubenförmig zusammen dreht. Dadurch bilden sich 2 Schraubenwindungen, deren unterste Kanten scharf und messerähnlich bearbeitet werden. In der Zeichnung kann man nur die Schneiden des einen Ganges e e bemerken, die des zweyten liegen auf der Rückseite. Die flache Kante jedes Ganges ist etwas breiter ausgetrieben, wie man bey o sieht, die wagrechten Enden aber, laufen ebenfalls, wie r s, schneidig zu, und verlieren sich in eine kegelförmige, viel dünnere, doppelte Schraube m. Wenn der Bohrer aufgesetzt, und langsam gedreht wird, so greift zuerst m, die Zugschraube, an; sie dringt, der schneidigen Gänge wegen, sehr leicht in das Holz, und dient bey tieferem Bohren dem ganzen Werkzeuge, und den nachkommenden Schneiden zur Führung. Von den letztern schneidet r s horizontal, o hingegen bildet den innern Umfang des Loches, beyde gleichzeitig mit den gleichnahmigen zugeschärften Theilen des zweyten Schraubenganges. Die dadurch entstehenden zwey Späne

bleiben aber nicht im Loche zurück, sondern schrauben sich von selbst in den vertieften Schraubenwindungen allmählich aus dem Loche heraus, und kommen, mag man auch noch so tief bohren, oben heraus. Der Bohrer braucht also, nicht wie sonst, mit nachtheiliger Unterbrechung des Bohrens herausgezogen, und von Spänen befreyt zu werden. Ein zweyter bedeutender Vortheil ist der, daß selbst bey dem größten Bohrer dieser Art, zum Drehen nur eine geringe Gewalt, und fast gar kein senkrechter Druck erforderlich ist, weil m ihn zieht, und die eigentlichen Schneiden dann langsam und im Verhältniß des Zuges wirken. Hierbey wird aber vorausgesetzt, daß das Loch nicht nach der Länge der Holzfasern gebohrt werde, denn in diesem Falle schneidet m natürlich quer durch die Fasern, diese reißen dann leicht aus, und die Schraube kann dann nicht mehr ziehen, sondern man muß den Bohrer auch mit einem gehörig starken, senkrechten Drucke führen.

Noch bestimmter erkennt man den Charakter stark steigender Schraubenwindungen an dem Bohrer Taf. VI, Fig. 47. Er besteht vorerst aus einer hölzernen Röhre a a, die sich in den runden aufgeschraubten Kopf b endet, an welchem das Ganze gehandhabt wird. Bey c ist die Röhre mit einer messingenen Kappe geschlossen, in deren Mitte der cylindrische Theil der Bohrspindel d sich auf und nieder bewegen kann *). Höher oben hat sie aber die Form einer doppelten Schraube, o o, die ebenfalls wie bey dem vorigen Bohrer, durch Zusammenwinden im glühenden Zustande, aus dem flach gewesenen Stücke entstanden ist. Auf dem Ende dieser Schraube liegt das cylindrische Messingstück g g, welches bloß der Spiralfe-

*) Die Bohrspitze e ist besonders in das gabelförmig aufgeschnittene Ende m eingesteckt, und wird dadurch festgehalten, daß beyde Hälften der Gabel von der Schraubenmutter i zusammengedrückt werden. Eine Art den Bohrer festzuhalten, die deßwegen nicht sehr zu empfehlen ist, weil die Spitze nur mit Mühe centrirt und zum Rundlaufen gebracht werden kann, und die daher nur als abweichend hier gezeichnet worden ist.

der, die den höchsten Theil des Rohres einnimmt, zum Stützpuncte dient. Oben steht diese, wie man sieht, am Kopfe b an. Noch ist aber die in die Röhre fest eingeschlossene Schraubenmutter n n, für o o, zu berücksichtigen. Sie besteht bloß, wie man in der Durchschnittszeichnung Fig. 48 sieht, aus einem starken Eisenbleche mit zwey Einschnitten für jeden der beyden Gänge, und ist deßwegen so dünn (oder kurz) um eine zu starke Reibung zu verhindern, und um sie mit weniger Mühe herzustellen. Die Wirkung dieses artigen Instrumentes ist folgende. Wenn man es an b festhält, und mit Gewalt auf das Stück in welchem das Loch entstehen soll, niederdrückt, so geht die Röhre a a ebenfalls abwärts, mit ihr aber auch die Mutter n n. Diese dreht natürlich die Spindel o o, und die Spitze e schneidet Späne ab, und fängt an das Loch zu bohren. Durch das Niedergehen der Röhre, ist die Spiralfeder zusammengedrückt worden; und diese wird daher, sobald man mit dem Drucke aufhört, und die Röhre sich selbst überläßt, diese in die Höhe treiben, wodurch zugleich auch wieder, beym Aufwärtsgehen von n n, die Spindel o o und mit ihr e, in der verkehrten Richtung gedreht wird. Ein fernerer Druck bringt wieder die erste Bewegung hervor, u. s. w., daher dann zur Anwendung dieses Bohrers nichts nöthig ist, als ein fortgesetztes abwechselndes Niederdrücken und Nachlassen von b, mit welchem die drehende Bewegung der Bohrspitze e nach einer und nach der anderen Richtung von selbst erfolgt. Diese höchst sinnreiche, uns aus England zugekommene Vorrichtung, wird bereits von unsern Claviermachern mit Nutzen angewendet; sie gewährt die Bequemlichkeit, daß sie sehr leicht zu behandeln ist, nur wenig Raum braucht, auch in sehr engen Stellen, wie keine ähnliche, applicirt werden kann, und für kleine Löcher sowohl auf Holz als auf Metall gleich gut zu benützen ist. Größere Löcher aber wird man damit nicht bohren können, weil beym Aufwärtssteigen der Röhre wo die Bohrspitze ebenfalls angreift, bloß die Spiralfeder wirken kann, und bey einem größern Widerstande des Materials in dem zu bohrenden Loche, jene denselben nicht zu überwin-

den fähig seyn würde, und daher e unfehlbar stecken bleiben müßte.

Das Vorstehende mag hinreichen über die verschiedenen Arten von Schrauben; wenn noch bemerkt wird, daß einer und derselben mehrere der angeführten Eigenheiten zugleich zukommen können, also eine mit gewöhnlichen scharfen Gängen zugleich grob oder fein, mit einem oder mehreren Gängen versehen, recht oder link, eine flache wieder ein- oder mehrfach, u. s. w. zu verfertigen sey.

Eine Verschiedenheit nach dem Durchmesser der einzelnen Windungen des Ganges aber, wo dieser, zu- oder abnehmend, eine conische Schraube darstellt, kommt entweder wie bey den Holzschrauben (siehe oben S. 94) nur als Nebensache vor, oder begründet im Gegentheile eine so große Abweichung von der gewöhnlichen Form und Gebrauchsart, daß Stücke der Art auch durch ganz verschiedene Mittel verfertigt, und abgesondert betrachtet werden müssen. Einige Holzbohrer, von denen am gehörigen Orte die Rede seyn wird, vorzüglich aber die Schnecken in den Uhren, müssen hierher gerechnet werden. Die zur zweckmäßigen Verfertigung der letztern dienlichen Schneidezeuge werde ich unter der Rubrik Uhrmacherwerkzeuge weiter unten ausführlich erklären, für jetzt aber sogleich zur Aufzählung der vorzüglichsten Werkzeuge übergehen, deren man zur Anfertigung der eigentlichen Schrauben aus Eisen, Messing, und ähnlichen harten Metallen, benöthiget ist.

Jede Vorrichtung zur Schraubenverfertigung besteht eigentlich aus zwey Haupttheilen, wovon durch den einen die Schraubenspindel, durch den andern die Mutter geschnitten wird. Ich spreche daher abgesondert von beyden, und zwar zuerst von den zur Darstellung der Spindeln nöthigen verschiedenen Werkzeugen.

Sey einfach sind die zu diesem Behufe, aber nur für kleinere, einfache, scharf- oder rundgängige Schrauben, die nicht die größte Genauigkeit erfordern, üblichen Schraubenbleche, Taf. VII, Fig. 1, A B. Ein solches Blech besteht aus gehärtetem Stahl, und ist mit einer Anzahl Löcher versehen,

welche Schraubengänge von verschiedener Art enthalten. Eine rund gefeilte oder gedrehte Spindel, oder ein Stück Draht von gehöriger Stärke, erhält durch Eindrehen in ein solches Loch, erhöhte Schraubengänge. Nie aber bekommt man auf diese Art sehr scharfe und tiefe Gänge, weil das Schraubenblech fast gar nicht schneidet, sondern bloß das Metall an der Spindel zusammendrückt, und so die Vertiefungen auf ihr hervorbringt. Gut ist es, wenn für eine und dieselbe Spindel mehrere (2 bis 4) Löcher von abnehmenden Durchmessern bestimmt sind, in welchen die Spindel allmählich tiefer geschnitten und vollkommener bearbeitet werden kann. Beym Einzwängen in zu kleine Löcher aber, bricht entweder die Spindel, und oft so, daß sie nicht mehr heraus gebracht ist, im Loche ab, oder es springen Stücke vom Schneideeisen aus; daher immer, zur Erhaltung reiner Gewinde mit Vorsicht, und sehr langsam verfahren werden muß. Ihrer Wohlfeilheit wegen findet man diese Werkzeuge ziemlich allgemein bey Uhrmachern, Schlossern, Büchsenmachern u. s. w. Die Sammlung besitzt ein Sortiment solcher Bleche von Lavousi in Genf, dessen Erzeugnisse von den Kleinuhrmachern vorzüglich gesucht werden. Die Löcher sind in verschiedener Größe und Anzahl auf den einzelnen Sorten vorhanden, aber jederzeit mit Nummern versehen, welche auf jedem Bleche die gleiche Größe und Feinheit der Schraube anzeigen *).

Die Anwendung dieser Bleche findet ihre Gränze, wenn man flachgängige, über $\frac{1}{8}$'' dicke, sehr lange, und überhaupt vollkommene Schrauben braucht. Für solche kann man die sogenannten Schraubenkluppen nicht entbehren, deren Wesentliches darin besteht, daß sie allmählich angreifen, und im ei-

*) Die englische Schraubenplatte Taf. VII, Fig. 1 hat, wie man aus der Seitenansicht B erkennt, einen abgekrümpften Stiel, und zwar deßwegen, damit, wenn die zu schneidende Spindel in den Schraubstock eingespannt wäre, er ungehindert, und mit den Fingern gehalten, an der obern Fläche des Schraubstocks vorbey bewegt werden kann.

gentlichen Sinne schneiden. Der wirksamste Theil einer solchen Kluppe sind die beyden stählernen gehärteten Backen, welche in einem eigenen Gestelle (der eigentlich sogenannten Kluppe) mittelst einer oder zweyer Schrauben allmählich einander genähert, und an die, in dem Schraubstock eingespannte Spindel gepreßt werden können.

Eine der gewöhnlichsten Formen der Kluppen ist die der Fig. 22 auf der VI. Tafel. Hier ist a a das eigentliche Gestell, in welchem die Backen b b so liegen, daß sie sich der Länge nach verschieben lassen. Die zum Umdrehen des Werkzeuges bestimmten langen Griffe d c, enden sich in Schrauben, deren Muttern in dem Gestelle sich befinden, und welche eben dazu dienen, die Backen allmählich zusammen zu drücken. Die Löcher an den Köpfen bey e e gehören für einen Stift, mittelst welchem die Schrauben gedreht werden können, wozu beym Fortrücken der Arbeit eine ziemliche Gewalt nöthig ist. Übrigens kann eine dieser Schrauben erspart werden, und bey den gemeinen Kluppen ist d ein bloßer Griff, ohne Schraube, mit a a aus einem einzigen Stücke gearbeitet. Mehr als ein Paar Backen einzulegen, um etwa nach Belieben eines oder das andere nützen zu können, ist nicht zu rathen, weil dann die Kluppe zu sehr verlängert wird, und ihre Seiten zu schwach ausfallen; die bessern Werkzeuge dieser Art sind daher nach der Zeichnung, und so construirt, daß von den vorräthigen Backen nur zwey Platz haben, die dem jedesmahligen Zwecke nach ausgewählt und eingeschoben werden. Die Art, das letztere zu bewirken, leidet mehrere Abänderungen, welche am deutlichsten werden, wenn man sich die Kluppe nach der Linie m quer durchschnitten denkt. Fig. 36, Taf. VI zeigt einen solchen Durchschnitt. Die Seitenwände sind nach einem spitzigen Winkel abgeschrägt, und die Backen haben an beyden Seiten eine dieser Form entsprechende Vertiefung. Warum aber die Kluppe Fig. 22 bey n weiter ist, und die vorstehenden schrägen Seitenflächen nicht bis oben gehen dürfen, erklärt sich daraus, daß man sonst die Backen weder hinein, noch heraus bringen könnte. Eine andere Einlegungsart, Fi-

gur 37, ist weniger gut, weil die dabey nothwendigen Lappen an den Backen, a a a a, bey großer Gewalt leicht wegbrechen. Bey Fig. 38 ist dieses zwar nicht zu befürchten, die hier nöthigen Nuthen in der Kluppe aber sind sehr schwer, und fast nie genau zu verfertigen. Bey Fig. 39 endlich bleiben die Seitenwände sowohl der Backen, als der Kluppe ganz gerade, und jene werden durch die Leisten a a und c c an einer Seitenbewegung verhindert. Die Leisten a a sind festgenietet, c c aber aufgeschraubt, um sie abheben, und die Backen herausnehmen zu können. Da das letztere aber auch, um sie von Spänen zu reinigen, während der Arbeit öfters geschehen muß, so bleibt die Fig. 36 gezeichnete Einlegungsart, wenigstens für Kluppen von der beschriebenen Form, die vorzüglichere. Hier ist der schicklichste Ort, den Backen insbesondere einige Bemerkungen zu widmen. Im Allgemeinen kann man sich dieselben als eine in zwey Hälften zerschnittene Schraubenmutter vorstellen, deren Höhlung an den Kanten des Schnittes scharfe, von den erhöhten Gängen gebildete, Zahnreihen erhält. Die wirksamen Theile an solchen Backen sind also Fig. 34, Taf. VI die Linien a b und a d, die förmlich gezahnt erscheinen, und in die Spindel einschneiden. Durch allerley Mittel lassen sich die Backen noch wirksamer machen. Eins der gewöhnlichsten, aber keineswegs ein unentbehrliches, ist ein gerader tiefer Einschnitt am Grunde der Schraubenhöhlung, Fig. 34, o o. Es werden an seinen Gränzlinien zwey neue Zahnreihen gebildet, und die entstehenden Späne erhalten durch ihn auch einen leichtern Ausweg. Noch schärfer werden die Backen, wenn man diesen Einschnitt am Grunde nach beyden Seiten einwärts, wie d Fig. 35, oder auch b c so sehr erweitert, daß von den Gängen nur noch bloße Zähne übrig bleiben, oder endlich, wenn man den Backen auch an den obern Kanten neben den Gängen noch Einschnitte gibt, wie Fig. 35 a a. Durch die letztere Abänderung bekommen die Schneiden spitzigere Winkel, und greifen schneller an; allein sie ist zum gewöhnlichen Gebrauche nicht anzurathen, weil solche scharfe Ecken auch sehr leicht ausbrechen, und darüber die Backen zu

Grunde gehen. Nur bey der Verfertigung der Holzschrauben kann man sie nicht wohl entbehren, weil hier sehr viel Metall weggeschnitten werden muß, und dieses auf dem gewöhnlichen Wege zu langsam geschehen müßte. — Zwey ganz zusammengepreßte Backen bilden kein kreisrundes Loch, sondern man macht den Ausschnitt seichter, als einen halben Kreis, wie man bey Fig. 35, Fig. 28 bey e e, Taf. VI sehen kann. Die Haupturſache dieſer Gewohnheit iſt wohl die, daß man im Stande iſt, mit ſolchen Backen auch Spindeln von verſchiedener Dicke bequem zu ſchneiden. Macht man aber die Höhlung gar zu ſeicht, ſo werden die Winkel, an denen ſich die Zahnreihen bilden, ſo ſtumpf, daß ſie kaum mehr angreifen, und man ſtatt deſſen den Einſchnitt im Grunde ſo wie b c Fig. 35 erweitern muß, um durch ihn jenen Mangel zu erſetzen.

Eine Kluppe überhaupt wird auf nachfolgende Art gebraucht. Die zu ſchneidende Spindel wird in einen Schraubſtock feſt eingeſpannt, auf ihr oberes Ende die Öffnung der Backen aufgeſetzt, und wenn dieſe mäßig durch die Stellſchrauben zuſammen gedrückt ſind, die Kluppe um die Spindel gedreht, wodurch ſie wegen der ſchiefen Lage der Gänge ſich zugleich von ſelbſt abwärts bewegt, wenn bey einem rechten Gewinde rechts, bey einem linken verkehrt gedreht wird. Beym Fortſchreiten der Arbeit werden die Stellſchrauben allmählich ſtärker angezogen, damit die Backen tiefer, und endlich rein ausſchneiden. Mehrere Vorſichtsmaßregeln ſind aber bey dieſer Arbeit wohl zu bemerken, wenn man nicht Werkzeug oder Arbeit verderben will. Man verſehe das Innere der Backen reichlich, bey eiſernen Spindeln mit Öhl, bey meſſingenen mit einer Miſchung aus Fett und Wachs, wodurch die Arbeit erleichtert und das zu ſchnelle Abnützen der Backen vermieden wird. Die Stellſchrauben dürfen nicht plötzlich zu ſtark angezogen werden, denn entweder ſpringen dann einzelne Zähne oder Stücke an den Backen aus, oder die Spindel wird, beſonders wenn ſie lang und ſchwach iſt, verdreht, und mehr oder weniger krumm. Eine rein ausgeſchnittene Spindel, die zu dick

wäre, darf man nicht durch ferneres Schneiden schwächer machen wollen, indem dadurch ganze Windungen der Gänge wegreißen würden; sondern man muß die Gänge rund herum abfeilen, und sie dann erst nachschneiden. Am wenigsten aber muß man sich bey der Verfertigung mehrfacher Gewinde, etwa um Zeit zu sparen, übereilen. Man erhält sonst leicht statt des doppelten ein einfaches, statt des vierfachen ein doppeltes, oder ganz ungleiche Gänge. Bey solchen Schrauben schneidet man erst leicht, damit der Kluppe ihr Weg vorgezeichnet wird, von oben nach unten, läßt die Stellschrauben nach, und führt die Kluppe zurück, um, nachdem sie wieder angezogen wurden, abermahls leicht abwärts zu schneiden; man hüthe sich überhaupt vor einem zu starken Angreifen, bis die Arbeit schon ziemlich weit vorgerückt ist.

Von dieser Art zu schneiden sind mir nur zwey Abweichungen bekannt, die den Übergang zu der nicht mehr hierher gehörenden Verfertigung der Schrauben auf der Drehbank machen, und welche daher nur im Vorbeygehen angedeutet werden können. Man spannt nähmlich die Spindel, die man schnell verfertigen will, z. B. die zu einer Holzschraube, auf der Drehbank ein, nachdem man sie zwischen die Backen einer Kluppe gebracht hat, die in der Hand gehalten werden kann, und wozu solche, wie Fig. 33 oder 49, Tafel VI, von denen noch die Rede seyn wird, vorzüglich geeignet sind. Man leitet die Kluppe mit der Hand, und, während man die Spindel abwechselnd vor und zurück sich drehen läßt, bewirkt man die allmähliche Annäherung der Backen, und das Ausschneiden der Gänge.

Eine besondere, auch an die Drehbank erinnernde Vorrichtung, Tafel VIII, Fig. 1 gebraucht man bey der fabriksmäßigen Erzeugung ordinärer Holzschrauben aus Eisen oder Messing. Auf einer vierkantigen Eisenstange a, die beym Gebrauch in den Schraubstock eingespannt wird, befindet sich an einem Ende das Gestelle für die Backen c, (in d besonders gezeichnet); in welchem mehrere, für verschiedene Gewinde Platz haben. Das obere Querstück desselben hat bey n ein

Gewinde, wird bey o durch eine Schraube niedergehalten, und besitzt in der Mitte eine Mutter für die, mit der Kurbel i bewegliche Druck- oder Stellschraube. Das andere Ende der Stange trägt die feste Stütze b, welche nebst der beweglichen, e, der Achse f, an der die Kurbel g sich befindet, zur Auflage dient, so, daß f in diesen Stützen sich nicht nur rund drehen, sondern auch der Länge nach verschieben läßt. In das Zangenfutter h wird die zu schneidende Spindel fest eingespannt. Man faßt jetzt g, und führt letztere zwischen die Backen, die man mittelst i an einander preßt. Ausgeschnitten wird die Schraube dadurch, daß man, unter fortwährendem Nachschrauben der Stellschraube, durch die Drehung der Kurbel g die Spindel in den Backen hin und her sich bewegen läßt. Man kann auf diese Art in kurzer Zeit viele, aber freylich nie sehr genaue Schrauben anfertigen. Abänderungen dieser unter dem Nahmen der Leyerkluppe in den Werkstätten vorkommenden Vorrichtung, gibt es mehrere, die aber, als zu wenig wesentlich, hier keine Stelle, und im Allgemeinen für gute Schrauben deßwegen keine Empfehlung verdienen, weil bey der oben beschriebenen Art die Schraube einzuspannen, diese kaum zum Rundlaufen gebracht, wenigstens während des Schneidens nie darin erhalten werden kann, wodurch die Gewinde immer mehr oder weniger fehlerhaft ausfallen müssen.

Die Kluppen von der gewöhnlichen Form, wie Fig. 22, Taf. VI, haben mehrere, für manche Zwecke nicht unbedeutende Fehler. Es sind deren vorzüglich drey, und der erste und wichtigste liegt darin, daß die Stellschrauben auch zugleich als Handgriffe zum Umdrehen dienen. Durch die dabey Statt findende heftige Bewegung wird nicht selten die Stellschraube während der Arbeit los, und um so leichter bey längeren Gebrauch, da auf sie aller Widerstand, sowohl des Materiales beym Angreifen der Backen als auch der drehenden Bewegung fällt. Ein anderer, minder bedeutender Nachtheil dieser Kluppen zeigt sich nur, wenn sie in sehr großem Maßstabe z. B. für Schrauben von 2 Zoll und darüber im Durchmesser, verfertigt werden; nähmlich die Spindel liegt nicht in

der Mitte der Kluppe, und ein Hebelarm zum Umdrehen ist kürzer als der andere, ein Fehler der übrigens ziemlich unbedeutend ist. Ein dritter aber wird desto wichtiger, je feiner und genauer die Schrauben werden sollen. Wenn zwölf und mehrere Backenpaare in eine einzige Kluppe passen sollen, so werden sie bey der Anfertigung durch das gewaltsame Hineinprobieren in dieselbe, und beym Schneiden durch die Härte des zu bearbeitenden Materiales, die schrägen Wände der Kluppe verdrücken, erweitern und abnützen; die Backen erhalten dann Spielraum nach der Seite, die Gänge in jedem Paare treffen nicht mehr richtig aufeinander, und die Genauigkeit geht verloren. Man sieht aber leicht, daß auch dieser Umstand nur dann bedeutend wird, wann die äußerste Vollkommenheit erforderlich ist, und daß folglich vor Allem jene Abänderung wichtig seyn wird, wo man die Kluppe nicht mehr an der verlängerten Stellschraube anzufassen und zu drehen nöthig hat.

Dieser letzteren ist an der Fig. 2, Taf. VII abgebildeten Art, mit Glück eine andere Stelle angewiesen. Die Handgriffe A A sind mit ihr aus dem Ganzen gearbeitet; die mit dem Kopfe B, wie bey einem Schraubstocke mit dem Hebel C versehene starke Stellschraube wirkt von der Seite auf die, wie gewöhnlich eingeschobenen Backen. Solche Kluppen sind für Schrauben selbst von bedeutender Stärke, bis etwa $1\frac{1}{2}''$ Durchmesser die vorzüglichsten und dauerhaftesten. Ganz in derselben Art wirkt eine Abänderung derselben, Tafel VII, Fig. 5, die sich nur durch die Lage der Griffe und der Stellschraube unterscheidet, aber durch die schiefe Form nicht so gut ins Auge fällt.

Bey sehr dicken Schrauben von 3 bis 6'' Durchmesser bedient man sich auch gern solcher Kluppen, wo die beyden Griffe oder Hebelarme, E F, Fig. 21, Taf. VII, an welche zum Umdrehen mehrere Personen angestellt werden müssen, gleich weit vom Mittelpuncte der Backen abstehen, diese folglich in der Mitte der Kluppe liegen. Man erreicht dieses dadurch, daß man, um die Backen hineinzubringen, die Kluppe aus zwey

Theilen A B, bestehen läßt, die mit starken Schrauben C D, wenn die Backen eingelegt worden sind, vereinigt werden. Die längern Seiten des Gestells sind mit Ruthen (in der Zeichnung durch punctirte Linien angezeigt) zum Einschieben der Backen versehen; die Stellschrauben G H, für die ein besonderer Schlüssel vorhanden seyn muß, wirken wie gewöhnlich.

Das mühsame Auseinanderschrauben einer solchen Kluppe macht sie unbrauchbar für seine Arbeiten, wo ein öfteres Wechseln und Reinigen der Backen vorkömmt. Indessen lassen sich aber doch Kluppen verfertigen, wo sowohl diesem Fehler, als auch dem oben angedeuteten, daß nähmlich die Bahn für die Backen sich erweitert, und diese eine die Genauigkeit sehr beeinträchtigende Seitenbewegung bekommen, abgeholfen werden kann. Hieher gehören die Kluppen mit Deckplatten oder Schiebern, und die sogenannten Charnier-Kluppen.

Bey der ersten Art werden die Backen bloß eingelegt, und durch eine vorgeschraubte Platte vor dem Herausfallen, und Wanken gesichert. Auf der VI. Taf., Fig. 26, 27 und 28 findet man eine solche englische Kluppe der gemeinsten Art. Das Hauptstück derselben, an dem sich auch die Griffe d d, Figur 26, befinden, ist länglich viereckig, wie die punctirten Linien zeigen, durchbrochen, und in diesen Raum werden die Backen e e Fig. 28 eingelegt, auf welche die Stellschraube f, wie gewöhnlich wirkt. Oben und unten ist die Kluppe mit zwey Platten geschlossen, die in der Mitte, um die Spindel zwischen die Backen zu bringen, durchbohrt ist. Die untere Platte a a, Fig. 27, ist an das Hauptstück festgenietet, die obere aber b b, um die Backen herausnehmen zu können, durch Schrauben c c, Fig. 27 und 26, mit jenem verbunden. Die Form der Kluppe, wenn die obere Platte abgenommen ist, Fig. 28, wird zur völligen Erklärung ihrer Einrichtung hinreichen.

Fig. 23, 24 und 25 derselben Tafel stellt eine noch einfachere und bequemere Art vor, wo man zum Abnehmen der Deckplatte nicht einmahl die sie haltenden Schrauben ganz herauszudrehen braucht. Auch hier ist das Hauptstück nach den punctirten Linien in der Fig. 25 durchbrochen. Die längern

Seiten dieser Öffnung aber, a a a a Fig. 25, sind schräg, und die nach denselben geformten Backen können, wie man an der Durchschnittszeichnung Fig. 24 sieht, unten nicht durchfallen, obwohl diese Fläche des Werkzeuges mit keiner Platte bedeckt ist. Die Deckplatte b b Fig. 24 und 25 wird nur durch zwey Schrauben, n n, die ihre Muttern in dem Hauptstücke haben, festgehalten. Hinter diesen Schrauben hat die Deckplatte aber zwey so starke Erweiterungen, daß sie durch dieselben, wenn sie in der Richtung des Pfeiles Fig. 25 verschoben wird, abgehoben werden kann, weil die Köpfe der Schrauben durch diese Löcher leicht durchgehen. Diese Schrauben sowohl als die Stellschrauben e e Fig. 23 und 25 haben runde, quer durchbohrte Köpfe, und können an denselben mittelst eines eingesteckten Stiftes gedreht werden. Daß die Platte b b in der Mitte eine trichterförmige weitere Öffnung zum Durchgange der zu schneidenden Schraube nach Ausweis der Fig. 24 haben müsse, braucht kaum angemerkt zu werden.

Auch den Zeitverlust, der bey dem Umdrehen der die Platte festhaltenden Schrauben unvermeidlich ist, hat man zu vermeiden gesucht, und jene in einen einfachen Schieber verwandelt. Fig. 30, 31, 32, Taf. VI, dienen zur Versinnlichung dieser, nur für feine und dünnere Schrauben passenden Vorrichtung. In der obern Ansicht Fig. 30, ist dieser keilförmig in zwey Nuthen einzupressende Schieber mit a bezeichnet. Wie Fig. 31 erscheint das Hauptstück der Kluppe, wenn der Schieber abgenommen ist. Die Backen liegen in einem, wie bey der vorigen geformten Ausschnitte, und auf sie drücken die 2 Stellschrauben c c, wie gewöhnlich. Ein Querdurchschnitt, (nach der Längendimension der Backen) Fig. 32, macht die Form derselben, und die Einrichtung der für den Schieber bestimmten Nuth deutlich. Ich mache darauf aufmerksam, daß an dieser Kluppe die Handgriffe b b Fig. 30 nur kurz sind, und nehme von diesem Umstande Veranlassung, im Allgemeinen zu bemerken, daß die Länge der Griffe wohl allerdings vom Verfertiger abhängt, daß sie aber bey starken Kluppen, die zur Führung die Kräfte eines oder mehrerer

Menschen ganz in Anspruch nehmen, nicht mehr willkührlich ist. Denn je länger die Griffe, als Hebelarme sind, desto leichter ist der Widerstand, den die Spindel beym Schneiden leistet, zu überwinden, und deßhalb macht man Kluppen für Schrauben von 2 Zoll und darüber sogar bis gegen 8 Fuß lang. Für feine Schrauben aber sind etwas kurze Griffe besser, weil der Arbeiter ein feineres Gefühl beym Umdrehen in der Hand, und die Regulirung beym allmählichen Nähern der Backen ganz in seiner Gewalt behält.

Alle Kluppen mit Platten haben den Nachtheil, daß, wenn sie auch noch so genau gearbeitet sind, Späne zwischen die Platten und die obern Flächen der Backen kommen, und daß man, wegen des trichterförmigen Loches in den erstern, nicht die Wirkung des zunehmenden Einschneidens an der Spindel genau und bequem bemerken kann. In der ersteren Beziehung stehen sie daher an Dauerhaftigkeit den nach Fig. 2, Tafel VII construirten Kluppen, besonders für starke Schrauben nach, so wie anderseits in Hinsicht auf Genauigkeit gut gearbeitete Charnierkluppen vorzuziehen sind.

Eine Charnierkluppe für stärkere Schrauben findet man auf der VII. Tafel, Fig. 6 und 7. Sie besteht, wie alle, denen die gleiche Benennung zukommt, aus zwey Haupttheilen, a, b, die durch das Charnier c verbunden sind. Das letztere ist hier ein sogenanntes eingestemmtes, nähmlich b endet sich in einen runden Lappen, der zwischen 2 ähnliche, an a befindliche, eingesteckt wird. Ein durch alle gehender Stift bey c dient zum Drehungspuncte von b. Zur Näherung dieses Theiles an den andern und zum allmählichen Aneinanderpressen der Backen, die in allen Charnierkluppen unbeweglich in die Theile derselben eingepaßt, und also für sich allein nicht verschiebbar sind, dient die, in den Schlüssel f sich endigende Schraube. Sie findet ihre Mutter in einer Klammer (der sogenannten Studel d) welche bey e mittelst eines Stiftes mit a verbunden ist. Sie läßt sich eben dieses Stiftes wegen neigen, damit man die Kluppe ganz öffnen, und den Theil b, auf dessen vorderes Ende die Schraube drückt, ganz aufschlagen könne,

wenn man die Backen wechseln oder reinigen will. Die 7. Figur zeigt, (nach der Linie n Fig. 6) den Durchschnitt der Kluppe, und sehr deutlich die Art wie die Studel angebracht ist, und wirkt. Die Form der Backen ist die bereits in Fig. 38 oder (besser) Fig. 36, Taf. VI gezeichnete; nur aber sind sie in die entsprechend geformten Vertiefungen der Kluppentheile hineingepreßt, und haben keine abgesonderte Bewegung. Die Vertiefungen o o Fig. 6 sind vorhanden, um die Backen mittelst eines harten Stiftes mit Gewalt wieder herauszustoßen. Sie sind überall nöthig, wo die Backen stark eingezwängt sind, oder sich während der Arbeit festsetzen können. Man hat sie daher auch bey mehreren Kluppen, wie Fig. 2, Tafel VII, Fig. 35 und 49 Tafel VI, angedeutet, und ebenfalls mit dem Buchstaben o bezeichnet.

Charnierkluppen zu größeren Schrauben, wie die vorige, kommen selten vor, weil das Charnier schwer zu verfertigen ist, und selten so gut ausfällt, daß es eine lange Dauer erhielte, und die Seitenbewegung beyder Theile ganz verhinderte. Für ganz feine Mikrometerschrauben aber sind sie, etwas abgeändert, nach Fig. 33, Tafel VI, sehr zu empfehlen, und allen andern vorzuziehen. Diese Kluppe endet sich in ein einziges hölzernes Heft a, welchem gegenüber sich das fleißig gearbeitete Charnier b befindet. Das Nähern der Backen geschieht durch die, mit dem runden Kopf f versehene Schraube, welche, wie bey der vorigen Art, ihre Mutter in der Studel d hat, und auf das vordere Ende des mit m bezeichneten Theiles drückt. Noch ist die Schraube n, die durch den andern Theil der Kluppe geht, zu bemerken. Man sieht leicht, daß sie, in der gegenwärtigen Stellung, ein ferneres Nähern der Backen mittelst f verhindert, und daß folglich alle Spindeln, die man bey dieser Lage von n schneidet, genau dieselbe Dicke werden bekommen müssen, ein Umstand, der sehr wichtig ist, wenn man mehrere genaue, und ganz gleiche Schrauben nöthig hat. Die Backen sowohl bey dieser als der gleich folgenden Kluppe können, weil sie lang sind, zwey, auch mehrere Löcher für verschiedene Schrauben neben einander, wodurch man die

sonst erforderlichen Backenpaare und ihre Anfertigung erspart, bekommen. Wenn dieses der Fall ist, so wird es immer räthlich seyn, die größern Einschnitte in die Nähe des Charniers zu bringen, weil sie zum Schneiden mehr Gewalt erfordern, und der dem Arbeiter zu Geboth stehende Hebelarm dann länger ausfällt (s. Fig. 49, Taf. VI).

Auch die Kluppe Tafel VI, Fig. 49, wird nur an einem Ende, wie eine Zange, an den Griffen gefaßt, und hat ein Charnier a, ganz dem, bey den Zirkeln gewöhnlichen ähnlich. Damit aber die Theile b, c keine wankende, oder Seitenbewegung erleiden, ist auf jeder Seite von b eine Schiene d aufgenietet, zwischen denen sich c sehr genau, und ohne auszuweichen, bewegen kann. Diese Kluppe dient zur Verfertigung von genauen Holzschrauben, wobey die zu schneidende Spindel, an den Kopf einer Drehbank eingespannt, so lange sich vor und zurück drehen kann, bis die auf sie angebrachte, mit der rechten Hand zusammengepreßte Kluppe, das Gewinde ganz rein ausgeschnitten hat. —

Mit allen bisher aufgeführten Werkzeugen wird man aber immer bloß Schraubenspindeln schneiden können. Zur Verfertigung der Muttern, ja selbst der in den Backen befindlichen innern Gänge, bedarf man der so genannten Schraubenbohrer, von denen jetzt ebenfalls das Nöthige gesagt werden muß. Ihre Wirksamkeit gründet sich darauf, daß eine gehärtete Schraube, in ein vorher cylindrisch gebohrtes Loch von der gehörigen Weite gewaltsam eingedreht, Schraubengänge in dasselbe eindrücken, oder (bey einiger Abänderung) einschneiden wird, welche für eine gleiche Spindel wieder die Mutter abgeben können. Eine gewöhnliche Schraube gibt daher, wenn sie gehärtet ist, schon einen solchen Bohrer, der aber bloß für kleine und nur seichte Schrauben anwendbar seyn wird, weil er die Vertiefungen durch Eindrücken, nicht aber durch eigentliches Schneiden hervorbringt. Es sind demnach, besonders für größere und vollkommenere Schrauben, die Bohrer so zu formen, daß sie die Gänge gehörig tief und rein ausarbeiten, und dieß bewirkt man durch drey

Mittel, die auch wohl in Verbindung mit einander vorkommen. Man macht nähmlich den Bohrer conisch, so, daß er allmählich, wie er tiefer kommt, immer stärker angreift; oder man gibt ihm, so wie den Backen, eine Art von scharfen Zähnen; oder endlich, man wendet für eine und dieselbe Mutter zwey Bohrer, einen schwächeren zum Vor- und einen stärkern zum Ausschneiden an. Das zweyte Mittel, als das wirksamste, findet man fast an allen Bohrern, und es ist auch nur bey ganz kleinen Schrauben, wie z. B. denen in den Sackuhren, überflüssig.

Zähne erhalten die Bohrer am leichtesten, wenn man ihnen, der ganzen Länge nach (gewöhnlich vier) Einschnitte mit der Feile gibt, die so geformt sind, daß die scharfen spitzwinkligen Kanten der dadurch entstehenden Zähne nach der Seite hinsehen, auf welcher der Bohrer beym Hineindrehen angreifen soll. Tafel VI, Fig. 41, ist ein Bohrer zu einem scharfen Gewinde; a einer dieser Einschnitte, deren Form und Anzahl aus der untern Ansicht Fig. 41 B n ersichtlich ist. Für Bohrer, die sehr viel Metall wegschneiden sollen, z. B. solche für flache Gewinde, erweitert man diese Einschnitte nach der gehörigen Seite so sehr, daß endlich bloß vier sehr starke Zahnreihen von den Gängen übrig bleiben. Fig. 41, B, sind diese starken Ausschnitte an zwey Kerben o o durch punctirte Linien angedeutet.

Noch schärfere Bohrer erhält man, wenn man sie auf vier Seiten so lange befeilt, bis ebenfalls nur Zahnreihen stehen bleiben. Die vier Flächen können unten breiter, oben schmäler gemacht werden, wodurch der Bohrer, so zu sagen, kegelförmig wird, und unten weniger, oben aber allmählich stärker angreift. Solche Bohrer, einen für ein scharfes, den andern für ein flaches Gewinde, sieht man Tafel VI, Fig. 42 und 43, und in der untern Ansicht der ersten Figur sind n die 4, durch diese Behandlungsart entstehenden Zahnreihen. Auch des, schon oben bey den Reibahlen, (Seite 87) erwähnten Kunstgriffes kann man sich hier bedienen, und die Zähne dadurch noch schärfer machen, daß man alle vier Flä-

chen des Bohrers hohl schleift. Die punctirten Linien von B Fig. 42 und 43 versinnlichen die dadurch entstehende Form. —

Für die besten Schrauben endlich wird man alle diese Mittel vereinigen können. Die Mutter würde dann mit einem sehr scharfen conischen Bohrer z. B. Fig. 42 vor- und mit dem etwas stärkeren bloß eingekerbten Fig. 41 vollends und rein ausgeschnitten.

Auch die Backen für eine Kluppe müssen nach Art der Muttern geschnitten werden, nachdem sie vorher in das Gestelle eingepaßt worden sind. Nur sind hier die vierkantigen Bohrer unanwendbar. Denn gesetzt, man wollte einen solchen auf die schon halbrund ausgefeilten Backen wirken lassen, so wird dieß wohl angehen, so lange zwey der gegenüber stehenden Schneiden sich in den Ausschnitten befinden. Die Backen, durch die gewöhnlichen Stellschrauben gepreßt, gehen aber sogleich zusammen, wenn die Schneiden aus den halbrunden Höhlungen heraustreten, und der Bohrer verliert dann alle Leitung. Auch Bohrer mit sehr breiten einfachen Kerben unterliegen diesem Fehler, denn in die letzteren können die Kanten der Backen einfallen. Man verhindert dieses aber leicht, durch schräge, gegen die Richtung der Gänge laufende Einschnitte, x Fig. 40, Tafel VI; eine Vorkehrung, die ganz unentbehrlich wird, wenn man einen solchen Bohrer will auf der Drehbank laufen lassen, um eine an ihn angehaltene Fläche einzuschneiden, und mit Zähnen zu versehen; wie dieß z. B. bey der Verfertigung der Schraubstähle für Drechsler geschieht. — Übrigens sind die Backen viel leichter, sogar mit einem einzigen, bloß cylindrischen Bohrer rein auszuschneiden, als Muttern, weil man bey jenen die Bequemlichkeit des allmählichen Tieferschneidens durch Zudrehen der Stellschrauben hat, die man bey einer geschlossenen Mutter ganz entbehrt, und durch conische, sehr scharfe Bohrer u. s. w. ersetzen muß.

Die Art, die Bohrer zu gebrauchen, ist sehr einfach. Alle bekommen einen flachen, Tafel VI, Fig. 41, 42, 43, m, oder viereckigen Kopf, Fig. 40 m, an welchem sie in die Muttern gedreht werden. Die kleinern spannt man an diesem

Kopfe in einen Feilkloben, für die größern hat man die sogenannten Wind- oder Wendeeisen, lange Hebel, in deren Mitte sich ein Loch befindet, mit welchem sie auf den Kopf aufgesteckt werden, um den Bohrer zu drehen. Die Schraubenbohrer der besseren Art haben über den Gewinden noch einen dünner gedrehten Hals, p in Fig. 40, 41, 42, 43, Tafel VI, damit man mit den obersten Gewinden, die fast immer etwas stärker in Durchmesser sind, ganz durch das Schraubenloch durchzuschneiden im Stande ist.

Die Bohrer macht man, so wie die Backen, aus gutem Stahl, härtet sie, und läßt sie wieder etwas, meistens bis zur gelben Farbe, nach, damit sie nicht zu leicht ausbrechen. Nur Bohrer für starke Schrauben z. B. von 2″ im Durchmesser verfertigt man aus Eisen, und gibt ihnen die nöthige Härte durch das sogenannte Einsetzen *). Sie kommen nicht nur viel wohlfeiler, sondern dauern auch länger, indem sie, nur auf der Oberfläche hart, nicht so leicht abbrechen, oder durch Ausspringen schadhaft werden.

Zu jeder vollständigen Bearbeitung einer Schraube braucht man, wie aus der gehörigen Erwägung des Vorigen zu schließen ist, nicht nur die Backen (für die Spindel) sondern auch die passenden Bohrer (für die Mutter). Daraus aber folgt auch unmittelbar, daß man, wenn man bloß den Bohrer hat, mit demselben die Backen, und mit diesen auch wieder Bohrer wechselweise werde erhalten können. Nur wenn man Gewinde von ganz bestimmter Qualität bedarf, und keines der beyden genannten Hülfsmittel aufzufinden im Stande ist, muß man sie, und zwar den Bohrer zuerst, sich verschaffen. Dazu gibt es wieder sehr verschiedene Mittel, von denen nur jene, die mit-

*) Die bey uns übliche Benennung einer dem Cämentiren fast gleichen Arbeit. Fertige Arbeiten aus Eisen werden in der Glühhitze mit kohlehältigen Substanzen, z. B. leicht gebrannten Ochsenklauen oder Leder behandelt, und auf der Oberfläche in Stahl verwandelt, wodurch diese eine große Härte annimmt, und einer sehr schönen Politur fähig wird.

telst bloßer Werkzeuge ausführbar sind, hier angedeutet werden können. Für gröbere Gewinde zeichnet man sich die Linien der Gänge, in der gehörigen Entfernung und Neigung auf Papier, leimt dieses um den zu verfertigenden Bohrer, und schneidet nach der Zeichnung die Gänge mit einer Feile von passender Form auf dem Umfange ein. Für feine Schrauben, wo z. B. 80 Gänge auf den Zoll verlangt würden, umwindet man die Spindel mit Draht von der gehörigen Feinheit, und feilt mit einer dünnen Messerfeile zwischen den einzelnen Drahtwindungen, bis auf die Spindel den Gang ein. Noch besser bedient man sich hier einer vierkantigen Spindel, und macht beym langsamen Abwinden des Drahtes an jeder Kante einen Einschnitt, der einen Zahn hervorbringt. Solcher Bohrer müssen aber mehrere verfertigt werden, indem man den ersten, noch immer sehr unvollkommnen, in ein Stahlblech schneiden läßt, mittelst desselben, wenn es gehärtet worden ist, eine zweyte Spindel verfertigt, diese wieder mit der Feile corrigirt, und dasselbe Verfahren so lange wiederhohlt, bis der Bohrer die verlangte Genauigkeit hat. Diese Arbeit, obwohl immer sehr mühsam, erscheint weniger umständlich, wenn man bedenkt, daß man auf den Probespindeln, auch für sehr feine Schrauben, nur etwa 10 bis 12 Gänge braucht, denn, wenn in der Mutter nur so viele eingeschnitten sind, so erhält man durch dieselbe nach dem Härten, Spindeln von beliebiger Länge. —

Sonderbar, und auf den ersten Anblick höchst auffallend, ja unausführbar scheinend, sind noch zwey verschiedene Methoden, durch welche, wenn man nur die Spindel oder nur die Backen für eine Schraube von bestimmter Richtung (also jene Stücke bloß für rechte, oder bloß für linke) hat, man sich dennoch die entgegengesetzte Spindel (und also auch den Bohrer) leicht verschaffen kann.

Es sey bloß ein rechter Bohrer (der aber vierkantig seyn muß) vorhanden, und man wollte einen linken, von übrigens gleichen Eigenschaften haben, so verfährt man auf folgende Art, zu deren Erläuterung die Fig. 44, Tafel VI bestimmt ist. In eine gewöhnliche Kluppe werden zwey Backen von

Messing, ein größerer a b c d, und ein kleinerer e eingepaßt. In den ersten bohrt man ein Loch, und schneidet in dasselbe mit dem viereckigen Bohrer die Mutter." Dann feilt man den Backen unten ab, so lange, bis auch vom Loche selbst ungefähr ein Drittel weggekommen ist, und er die Form a b m n erhält. Jetzt wird der Bohrer (welcher kurz, und kaum länger zu seyn braucht, als die Backen dick sind, aber keine conische Form und keinen Kopf haben darf) wieder fest in das Loch und so eingedreht, daß eine Ecke desselben in der Mitte über die untere Fläche des Backens hervorsteht. Er muß so fest stecken, daß er sich auch bey großer Gewalt nicht mehr losdreht, und deßwegen ist es gut, daß man die Öffnungen o, p, mit kleinen Messingstücken stark verkeilt. Der untere Backen e erhält bloß einen seichten halbrunden Ausschnitt. Beyde werden wie sonst in die Kluppe eingesetzt; die links zu bearbeitende Spindel r spannt man in den Schraubstock, und setzt mittelst der beyden Stellschrauben auf ihr oberes Ende die beyden Backen, wie die Figur zeigt, an. Man dreht die Kluppe jetzt aber links, und drückt dabey etwas nach unterwärts; wobey r sehr bald den Anfang linker Gewinde erhält, welche sich eben so schnell in den weichen Backen e eindrücken. Letzterer dient beym Fortschreiten der Arbeit so zur Führung, daß ein ferneres Abwärtsdrücken gar nicht mehr nöthig ist. Um sich diesen Erfolg deutlich zu machen, unterwerfe man den Bohrer einer aufmerksamen Betrachtung. Von den Gewinden hat er nur noch Zahnreihen, an deren einzelnen Erhöhungen die rechte Richtung ihrer beyden kleinen Flächen so unbemerkbar und unwirksam ist, daß der oben gedachte leichte Druck nach unten hinreicht, sie aufzuheben, und die einzelnen Zähne fast so wirken, als ob sie ganz gerade wären, in welchem Falle von der Richtung der Umdrehung und dem Drucke nach unten, die Bildung rechter oder linker Gänge abhängen würde.

Ein Gegenstück zu diesem ist das folgende Verfahren, bey welchem die Ursache der Entstehung des linken Ganges, obwohl die nähmliche, bey weitem nicht so offen da liegt. Zu einem rechten gewöhnlichen Backen, a Fig. 29, Taf. VI, verfertigt man

einen zweyten b, bloß von Messing, und versieht ihn mit dem seichten, runden Ausschnitte. Beyde werden in die Kluppe eingesetzt, wie vorhin auf die eingespannte Spindel r applicirt, und die Kluppe, gegen die sonstige Richtung verkehrt, unter Anbringung des leichten Druckes nach unten, umgedreht. Auch hier bildet sich ein linkes Gewinde; es drückt sich in den Backen b ein, welcher dann zur ferneren Leitung dient. Die zuerst wirksame Kante z des stählernen Backens muß hier als eine einfache (in Rücksicht auf die Richtung indifferente) Zahnreihe angenommen werden, der übrige Theil des Backens aber kommt gar nie zum Angriffe, weil dieses das in b eingeschnittene und zur Leitung dienende Gewinde unmöglich macht. Zur Erläuterung dieser Wirkungsart dient auch noch der Umstand, daß der Versuch gänzlich mißlingt, und man entweder ein rechtes Gewinde, oder bloße runde Reifen zu schneiden im Stande ist, wenn man einen Backen mit sehr seichtem Ausschnitt, wovon oben S. 108 die Rede war, genommen hat. Die Spindel liegt gleich im Anfange der Arbeit ganz im Innern der seichten Höhlung, und die Zähne an der Kante kommen also später oder höchstens gleichzeitig mit dem Innern des Backens zum Angriffe, wodurch der gewünschte Erfolg nothwendig vereitelt werden muß.

Beyde Methoden habe ich übrigens selbst mit Glück versucht, und sehr gute Schrauben dadurch erhalten. Nur muß zweyerley nachträglich noch erinnert werden. Nähmlich man darf hier durchaus nicht auf und abwärts an der Spindel schneiden; und dann findet sich in der fertigen Spindel jederzeit eine, aber kaum bemerkbare, und für die Praxis bey tiefen Gewinden höchst unbedeutende Abweichung, daß nähmlich die vertieften Gänge etwas weniges weiter, oder was dasselbe ist, die erhöhten schmäler und schwächer an der Grundfläche sind, wovon man bey einiger Überlegung den Grund in der, dem Bohrer oder dem Backen eignen schrägen (dem hervorgebrachten Gewinde entgegengesetzten) Richtung der Zähne finden kann. —

Obwohl man mit den oben beschriebenen Werkzeugen, vorzugsweise aber mit den Kluppen, Schrauben von verschie-

dener Art, und von großer Vollkommenheit erhalten kann; so kommen doch Fälle genug vor, wo man mit ihnen nicht ausreicht, sondern zu mehr zusammengesetzten Vorrichtungen, ja zu Maschinen im strengsten Sinne, Zuflucht nehmen muß. Letztere sind zwar kein Gegenstand dieses Werkes mehr, allein sehr füglich werden hier die Gründe anzuführen seyn, warum die Kluppen unzureichend sind, und worauf sich die mehr complicirten Mittel zur Erhaltung von Schrauben zurückführen lassen. Beydes wird über die Natur und den practischen Gebrauch der Schrauben überhaupt noch deutlicheren Aufschluß geben, auch mit der Wirkungsart der Kluppen selbst noch mehr vertraut machen.

Die letzteren finden die Gränzen ihrer Anwendbarkeit in folgenden Fällen. Wenn sehr starke eiserne Schraubenspindeln von 5 bis 6 Zoll im Durchmesser, und etwa auch noch, wie die Preßspindeln, mehrgängig, verlangt werden: so müßte man den Kluppen, um den beym Schneiden Statt findenden Widerstand zu überwinden, eine ganz ungeheure Größe geben, und dennoch würde, da die Kraft bloß durch den Hebel verstärkt werden kann, die Arbeit sehr langsam von Statten gehen. Eben so wenig kann man die Kluppen brauchen, wenn sehr lange Spindeln, (wie sie oft von 6 bis 12 Fuß nöthig sind) verlangt werden. Diese genau und gerade durch Kluppen zu erhalten, ist unmöglich, weil die Backen doch immer noch keine eigentlich scharf schneidenden Zähne haben, mithin das Metall auf der Spindel jedes Mahl mehr oder weniger bloß zusammengedrückt, und dadurch die ganze Spindel gedreht und krumm wird. Endlich müssen oft auf dünne Röhren, wie bey Perspectiven, oder auf messingene Büchsen u. dgl. Schraubengänge geschnitten werden, die, bey einem verhältnißmäßig großen Durchmesser, wegen der dünnen Wände des Cylinders auch eine ziemliche Feinheit verlangen. Solche mit der Kluppe zu schneiden, ist unthunlich, theils wegen des unverhältnißmäßig großen Durchmessers, theils aber und vorzüglich deßwegen, weil solche Röhren beym Anziehen der Stell-

schrauben in den Kluppen, statt rein ausgeschnitten, verdrückt, und zu Grunde gerichtet werden würden.

Allein man hat viele Mittel, jede solche Schraube, auf anderem Wege, in großer Vollkommenheit zu erhalten; und zwar entweder auf Drehbänken, oder auf Maschinen, die ausschließend oder doch vorzugsweise zu solchen Arbeiten bestimmt sind. Um die Möglichkeit davon einleuchtend zu machen, und solchen Vorrichtungen eine allgemeine Ansicht abzugewinnen, gehe ich von folgendem (mannigfaltig in der Ausübung abzuändernden) Grundsatze aus. Eine Schraube entsteht in jedem Falle durch die gleichzeitige Anbringung einer drehenden, und einer geradlinigen Bewegung, während das schneidende Werkzeug auf der Spindel angreift. Abänderungen hiervon sind nicht nur in den einzelnen Bestandtheilen, sondern vorzüglich in der Art anzubringen, wie diese beyden Bewegungen entweder der Spindel, oder dem Werkzeuge allein gegeben, oder unter beyde, so zu sagen, vertheilt werden.

Zur Erläuterung des Gesagten, und zugleich als Prüfungsmittel dieser Ansicht über Schraubenverfertigung, sind uns die schon beschriebenen Kluppen zur Hand. Die Spindel, im Schraubstock eingespannt, ist hier ganz unbeweglich, die Kluppe aber dreht und bewegt sich zugleich der Länge nach an ihr. In der Kluppe ist der schneidende Theil die eine Zahnreihe des nach der Richtung der Umdrehung angreifenden Backens; und die gerade fortschreitende Bewegung, oder die Führung der Kluppe nach der Länge der Spindel, entsteht durch die Neigung der Gänge in den Backen.

Bey andern Vorrichtungen aber läßt man die Spindel sich um ihre Achse drehen, und der Zahn oder Stahl rückt in derselben Zeit, indem er schneidet, längs derselben fort. Nach einer andern Einrichtung steht der Zahn ganz fest, die Spindel aber dreht sich, und schiebt sich zugleich nach der Länge, ganz dem Vorgange bey der Wirkung der Kluppen entgegengesetzt.

Unter diese drey Rubriken, nähmlich 1. wo die Spindel steht, und der schneidende Theil (ob mit einem oder mehreren

Zähnen ist hier gleichgültig) sich dreht und gerade schiebt; oder 2. wo der letztere ganz fest steht, hingegen die Spindel sich dreht und schiebt (wie z. B. an der oben Seite 109 beschriebenen Leyerkluppe) oder endlich 3. wo die Spindel sich rund dreht und der Stahl fortrückt; lassen sich alle mir bekannten Vorrichtungen zur Darstellung von Schrauben bringen. Indessen konnte hier bloß das Wesentliche der mehr zusammengesetzten, besonders der eigentlichen Maschinen, angedeutet werden. Uns wird diese kurze Erläuterung zur Verständlichkeit der sogleich folgenden Schneckenschneidzeuge der Uhrmacher behülflich seyn. In Rücksicht auf die Detaileinrichtung der Schrauben-Drehbänke und Maschinen aber, muß ich nochmahls auf meinen schon oben angeführten Aufsatz, über Schrauben und ihre Verfertigung im IV. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Institutes, Seite 406 u. f. verweisen.

Unter den für einzelne Gewerbe ausschließlich bestimmten Werkzeugen, sind die des Uhrmachers die merkwürdigsten, aber auch fast ohne Ausnahme die complicirtesten. Verschiedene derselben nähern sich schon den eigentlichen Maschinen, einige müssen sogar denselben unzweifelhaft zugezählt werden. Beydes aber ist kein Grund sie hier zu übergehen, weil sie mit dem übrigen Apparate in zu naher Verbindung stehen.

Die Sammlung ist in dieser Beziehung sehr reich, und fast vollständig, indem sie weit über 300 bloß zur Uhrmacherkunst gehörige Instrumente und Werkzeuge zählt, wovon der größte Theil in der französischen Schweiz verfertigt ist. Nur wenige, von besonderer Structur, sind englische, einige aber auch hier ausgeführt worden, wozu der im I. Bd. der Jahrbücher des polytechnischen Institutes, S. 328, von mir bekannt gemachte Zusammensetzer gehört.

Alle hier umständlich zu behandeln, verbiethet einerseits der Raum, anderseits aber auch der Umstand, daß ein großer Theil der Uhrmacher-Requisiten schon in andern bekannten

Schriften beschrieben ist. Die vorzüglichsten Arten von Drehstühlen, und alle zum Einspannen der Arbeit bestimmten Drehstifte, Rollen u. s. w. findet man im IV. Bande der ersterwähnten Jahrbücher S. 267 u. f.; mehrere, auch andern Arbeitern brauchbare Feilen, die Bohrer, Reibahlen, Versenker u. s. w. sind schon oben vorgekommen; endlich lernt man aus den Werken über Uhrmacherey die Räderschneid-Maschinen für gewöhnliche Räder, Steigräder und Cylinder-Räder, die Finier- oder Wälzmaschinen, die Steigradabgleich-Maschine, und viele andere kleinere Instrumente kennen *). Alle diese können daher hier übergangen werden; und für den gegenwärtigen Zweck bleiben nur jene übrig, die sonst in keiner Druckschrift zu finden sind, und deren Bekanntmachung und Beurtheilung sowohl dem Technologen überhaupt, als auch dem ausübenden Künstler nicht unangenehm seyn wird.

Unter diesen stehen oben an, die jetzt gebräuchlichen, in Vergleich mit den ältern z. B. von Berthoud bekannt gemachten, weit einfacheren Schneckenschneidzeuge, zu deren Verständlichkeit ich ein Paar Worte über die Beschaffenheit der in den meisten Uhren vorhandenen Schnecke voraus schicken muß. Sie dient überhaupt zum Aufwinden der Kette, und ihre Gänge sind abnehmend gegen oben zu von kleinerem Durchmesser, so, daß sie als ein abgestumpfter Kegel betrachtet werden kann, um welchen der Einschnitt für die Kette in einer ununterbrochenen schneckenförmigen Windung von oben bis unten läuft. Zu unserm Behufe können wir noch füglicher sie als eine conische Schraube betrachten, deren einzelne Windungen zwar gleich weit von einander entfernt sind, aber verschiedene, allmählich abnehmende Durchmesser haben.

Daraus wird sich nun begreifen lassen, daß auf dem vor-

*) Ich empfehle zu diesem Behufe: die Essais sur l'horlogerie von Berthoud, und Poppe's Handbuch für Uhrmacher, Leipzig 1803. 2 Bände. Sehr brauchbar würde auch seyn: Geißler's Uhrmacher, Leipzig 1795 bis 1799, 10 Bände, wenn die Kupfer nicht so schlecht wären.

her gehörig abgedrehten Kegel, die Gewinde fast ganz so geschnitten werden, wie an einer Schraube; daß man ferner auf einigen Schraubenschneidmaschinen (z. B. der, von welcher im IV. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Institutes, S. 436 u. f. gehandelt wird), auch Schnecken schneiden könne, so bald man dem Support und dem Stahl eine Einrichtung gibt, daß der letztere allmählich (wie die Schnecke sich verjüngt) nachgeschoben, und zum gleich tiefen Einschneiden gezwungen werden kann; und daß endlich auf allen Schneckenschneidzeugen auch zur Noth Schrauben sich verfertigen lassen. Beydes letztere aber geschieht deßwegen selten, weil die erstern Maschinen für längere Spindeln, die zu Schnecken aber nur für eine geringe Anzahl (6 bis 8) Windungen bestimmt sind; diese daher für Schrauben zu klein, jene aber für Schnecken gewöhnlich zu groß gebauet werden, während übrigens das Theoretische der Construction für beyde fast gleich ist. Übrigens sind die Schraubenschneidmaschinen gewöhnlich zur Verfertigung linker Gewinde, die bey den Schnecken der Uhren am häufigsten vorkommen, gar nicht geeignet, und müßten zu diesem Behufe beträchtlich abgeändert werden.

Um Schraubengänge (gleichgültig ob auf eine cylindrische oder conische Spindel) einzuschneiden, ist, wie bereits oben gesagt wurde, die Verbindung zweyer Bewegungen, der drehenden mit einer gerade fortschreitenden, nöthig. Wenn die Spindel, ohne ihren Platz zu ändern, sich rund dreht, der auf ihr schneidende Stahl aber zu gleicher Zeit fortrückt, so wird eben so gut eine Schraubenlinie entstehen, als wenn bey stillstehendem Stahl die Spindel zugleich sich dreht und gerade fortschiebt.

Die Schneckenschneid-Maschinen, die ich erklären werde, gehören sämmtlich zu jener Classe, wo der Stahl fortrückt, während die Schnecke sich bloß rund dreht. Nur wird die Art, wie das Fortrücken geschieht, verschieden bewirkt, nähmlich bey der zunächst beschriebenen mit einer eigentlichen Leitspindel, und Räderwerk; bey der zweyten durch eine mittelst der Leitschraube bewegte Hebelverbindung. Die dritte wirkt zwar

auch durch Hebel, kann aber ohne Änderung der Leitschraube für rechte oder linke Schneckenwindungen angewendet werden.

Die, Tafel III, Fig. 5, 13 und 14 abgebildete Maschine, ist sehr stark gebauet, und auch für größere Schnecken bestimmt. Fig. 5 ist die vordere oder Hauptansicht, in welcher sie, beym Lappen A in den Schraubstock eingespannt, gegen den Arbeiter gekehrt ist. Die mit der Kurbel B versehene Hauptachse, von welcher die Bewegung ausgeht, ist in die senkrechte Stütze C so eingelegt, daß sie sich nur rund drehen kann. Das über C vorstehende Ende D bildet eine Zwinge, oder ein Zangenfutter, in dessen Maul, unter Vermittlung der Druckschrauben, der viereckige Zapfen der Schnecke so eingespannt wird, daß diese genau rund läuft. Damit sie nicht schwanken kann, wird der andere, runde, Zapfen in ein rundes Loch des Cylinders E gesteckt, welcher für verschiedene Längen der Schnecken zum Verschieben, aber auch so eingerichtet ist, daß er in der passenden Stellung befestigt werden kann. Wie dieses geschieht, wird durch die 13. Figur deutlich. Durch den obersten Theil der hintern Hauptstütze geht ein cylindrisches, für E genau passendes Loch, welches punctirt ist. In der Mitte desselben ist die ganze Stütze quer und viereckig durchbrochen. In diese Öffnung kommt ein Stück Eisen, H Fig. 5, an der hintern Seite mit einer Schraube F Fig. 13 versehen. Durch die Mitte dieses Stückes geht ebenfalls die Durchbohrung für E. Wenn die Flügelmutter G Fig. 13 fest angezogen wird, so zieht sie das ganze Querstück H Fig. 5 mit, aber nur so lange, bis E, welches durch die Durchbohrung von H geht, sehr fest an die G (Fig. 13) nähere Wand des langen Loches gepreßt, und mithin unbeweglich erhalten wird. Wenn man jetzt die Kurbel B Fig. 5 dreht, so wird sich auch die bey D eingespannte, mit dem andern Zapfen in E laufende, Schnecke umdrehen, ohne sonst ihren Ort zu verändern. Um auf ihr Schraubengänge einzuschneiden, wird es darauf ankommen, dem Drehstahl zugleich eine fortrückende Bewegung mitzutheilen, und ihn an die Schnecke zu drücken. Zum erstern Be-

hufe dient die Leitspindel L und das vorgelegte Räderwerk. An der Hauptachse steckt außer der Kurbel B auch noch das Rad I und dreht sich mit herum. Dieses greift in ein anderes, an der Leitspindel befestigtes, mit K bezeichnetes Rad; und hiermit wird sich, wenn man die Kurbel B bewegt, nicht nur die Schnecke, sondern auch die Leitspindel rund drehen. Die Mutter der Leitspindel, M Fig. 5 (aufgespalten und mit Stellschrauben versehen, damit sie immer an der Schraube L gut anliege, und fleißig laufe) schiebt sich daher auch längs der Spindel L fort; wenn sie, wie es wirklich geschieht, am Drehen verhindert, und oben fest gehalten wird. Mit M aus einem Stück ist der senkrechte Arm r, r, r, welcher den Support vorstellt, und den Stahl, nebst einigen künftig zu erwähnenden Nebentheilen trägt. Er geht also auch, die Umdrehung von B vorausgesetzt, mit M zugleich, längs des Gestelles fort. Da ihn in der 5. Figur der mit der Rolle x versehene, nicht zum eigentlichen Einschneiden, sondern zu einem ganz anderen Zwecke bestimmte, Aufsatz größten Theils deckt, so ist er Fig. 12 von der Seite der Kurbel gesehen, abgesondert gezeichnet worden. L ist hier der Durchschnitt der Leitspindel, r r der Arm selbst, a sein rundes Ende, womit er, in der Richtung des Pfeiles, gegen die Schnecke mit der linken Hand fest angedrückt wird; b endlich bezeichnet den gehörig zugeschliffenen, mittelst der Schraube c fest gehaltenen Stahl oder Zahn, welcher bey der eben angedeuteten Behandlung auf die sich drehende Schnecke wirkt, und, während er zugleich fortrückt, eine Schraubenlinie auf derselben einschneidet. Allein hier ist noch eine andere Vorrichtung zu bemerken.

Bisher habe ich verschwiegen, daß die Wände einer guten Schnecke keineswegs ganz gerade, also eigentlich kegelförmig, sind, sondern geschweift und so seyn müssen, daß der Umfang hohl erscheint, und zwar nach einer ähnlichen Linie, wie die in Fig. 14 mit a a bezeichnete, deren genaue Form aber von der jedesmahligen Beschaffenheit der für die Uhr bestimmten Feder abhängt. Damit nun einerseits der Stahl oder Zahn auf einem solchen krummen Umfange gleich tief schneide, und

man anderseits wisse, wann man zu drücken, und stärker einzuschneiden nöthig habe, ist noch eine in der 14. Fig. derselben Tafel besonders abgebildete Patrone oder Lehre angebracht, welche, in der Maschine dem Stahl gegenüber befestigt, denselben verhindert, mehr als er sollte, einzuschneiden. Der, unter der Umdrehungsachse der Schnecke liegende, und mittelst der langen Schlitze gehörig zu stellende Schieber N Fig. 5 und 13 ist auch zur Auflage der Patrone bestimmt. Sie wird mit der Schraube f Fig. 13 auf N befestigt, liegt aber außerdem mit einem ihrer bogenförmigen Einschnitte, Fig. 14 p p, in einem an N Fig. 13 befindlichen Stifte, um vor dem Anziehen von f noch gehörig geschoben werden zu können. Wie diese Patrone den Weg des Stahles bestimmen könne, wird sich jetzt leicht ergeben. Der Support (der mit M verbundene Arm r) trägt außer dem Stahl, und tief unter demselben, damit die Schnecke sich frey bewegen könne, auch noch den Anlauf d Fig. 12, welcher mittelst einer Zugschraube g (die man auch in der 13. Figur sehen kann) beliebig vorwärts oder zurück gestellt werden kann. Wenn er in der gehörigen Lage ist, so läuft er, wie in Fig. 13 zu sehen ist, wenn r in der Richtung des Pfeiles angedrückt wird, an dem bogenförmigen Ausschnitte der Patrone. Der über ihm stehende Zahn oder Stahl kann daher nicht mehr tiefer schneiden, sobald der Anlauf an die Patrone ansteht, welche letztere außer der Tiefe des Einschnittes auch zugleich die Form der ganzen Schnecke bestimmt.

Jetzt noch einige Detail-Bemerkungen. Mit der in Fig. 5 und 13 gezeichneten Leitspindel, kann man nur linke Schnecken schneiden, für rechte muß eine linke Spindel vorhanden seyn, sammt der dazu passenden Mutter. Um sie einlegen zu können, ist die hintere Stütze O von der vierkantigen Stange Q herunter zu schieben, sobald man die Schraube P lüftet, und dann kann man die jetzige Spindel mit der linken wechseln.

Die Schnecken brauchen Gänge von sehr verschiedener Feinheit. Die Entfernung derselben von einander hängt natürlich von der Geschwindigkeit ab, mit welcher der Stahl fort-

rückt, und mithin von der Verzahnung. Wenn I und K Fig. 5 und 13 gleich viel Zähne hätten, so würden sie sich auch mit gleicher Geschwindigkeit drehen, und die Leitspindel L würde eine Umdrehung machen, so oft die Kurbel B eine macht. Die Schnecke würde also so fein werden, als die Leitspindel, welche in unserm Exemplar eilf Gänge auf einen Zoll (Wiener Maß) besitzt. Hat I weniger Zähne als K, so wird die mit dem größern Rade verbundene Leitspindel sich langsamer bewegen, der Stahl langsamer fortrücken, und die Schnecke feiner werden als die Leitspindel. Man sieht daher leicht, daß von der Anzahl der beyderseitigen Zähne die Feinheit der Schnecke abhänge, und daß sich diese durch das Anstecken anderer Räder willkührlich abändern lasse. Bey dem Original, nach welchem die Zeichnung angefertigt ist, befinden sich folgende 3 Räderpaare:

1) I mit 22 Zähnen, K mit 36 Zähnen
2) I mit 27 — K — 34 —
3) I mit 28 — K — 32 —

Übrigens können die zusammengehörigen Räder auch umgewechselt werden, d. h. I kann an die Leitspindel, K an die Hauptachse kommen, wodurch man Windungen erhält, die in eben dem Verhältniß gröber ausfallen, in welchem sie vorher feiner waren als die Leitspindel.

Die Nothwendigkeit viele Räder vorräthig zu haben, macht diese Maschine kostspielig, und vorzüglich nur zum fabriksmäßigen Gebrauch, und für größere Uhrwerke geeignet.

Das bequemste und jetzt allgemein eingeführte Schneckenschneidzeug für Kleinuhrmacher, die keine andern als Schnecken mit links laufenden Gängen brauchen, findet man auf Taf. II, Fig. 29. Es ist, so wie das vorige, ganz von Eisen, wird bey A in den Schraubstock gespannt, mit der Kurbel B in Bewegung gesetzt, und hat ebenfalls die Eigenheit, daß der Stahl fortrückt, während sich die Schnecke bloß rund dreht; das erstere aber geschieht hier durch eine Verbindung von Hebeln. Die Art wie die Schnecke eingespannt wird, hat nichts Besonderes. Ein Zapfen derselben kommt in die Zwinge bey D,

welche mit der durch B zu drehenden Hauptachse ein Stück ausmacht; vor den andern wird der Stift E′ vorgesetzt, welcher durch die hintere Stütze, und den Ansatz F′ durchgeht. Letzterer ist unten aufgeschnitten, und seine mit der Schraube zusammenzudrückenden Lappen pressen den Stift und halten ihn fest. Die Hauptachse bildet zugleich die (linke) Leitspindel L, welche ihre bewegliche Mutter in M findet. Die letztere kann sich nicht drehen, sondern muß sich schieben, weil sie, unten ganz flach, auf der ebenen Bahn a a liegt. Sie geht also, wenn man B rechts dreht, vorwärts, wie der Pfeil über ihr andeutet; die bey D′ eingespannte Schnecke aber dreht sich bloß. Die Mutter hat oben zwey Lappen, zwischen welchen mittelst eines Stiftes das Ende des Hebels C eingelegt ist. Er hat einen langen Schlitz, und ist oben durch den Arm D′ geschoben, mit ihm aber auch durch einen Stift verbunden. Das Winkelstück E umfaßt wieder mit einem Arme den Hebel, mit dem es auf gleiche Art in Verbindung steht. Der andere Arm ist mittelst der, eine Drehungsachse bildenden Flügelschraube g, mit der langen Stange F vereinigt, welche in flachen Löchern der Stützen G und I sich ungehindert, aber sehr genau, gerade schieben kann. F trägt zugleich die Hülse H für den Stahl. Ihre innere Öffnung ist dreyeckig, und in ihr schiebt sich fleißig ein eben solches, oben mit dem Kopf K zum Anfassen versehenes Stahlstück, in welches unten der Zahn i eingefeckt wird. Mit M zugleich bewegt sich auch C vorwärts, wobey n zum Drehungspuncte dient; E, und durch dieses F, wird nach derselben Richtung geschoben. Wenn man während dem bey K niederdrückt, so schneidet i in die eingespannte Schnecke, und zwar in einer Schraubenlinie, weil F, und mithin auch H in derselben Zeit langsam fortrückt. Um die Feinheit der Gänge zu bestimmen, ändert man die Drehungspuncte o und n, oder die Lage von D′. Wird z. B. der jetzt in n stekende Stift, in das über ihm ganz schwarz bezeichnete Loch gesteckt, so wird F schneller geschoben; das Nähmliche geschieht, wenn man den Stift o in das unter ihm liegende Loch steut. Setzt man den Arm D′ der auf der Stütze

O sich verschieben läßt, tiefer herab, so wird F, bey übrigens ungeänderter Einrichtung, wieder viel langsamer sich vorwärts bewegen, und so ist man im Stande, freylich durch Übung und bloß versuchsweise, jeden gewöhnlich vorkommenden Feinheitsgrad der Schneckengänge zu erhalten. Noch ist zu erinnern, daß der Drehungspunct g deßwegen nöthig ist, und E mit F nicht aus einem Stücke bestehen kann, weil ersteres sich schief stellen, und F dennoch gerade muß schieben können.

Eine Patrone hat diese Vorrichtung nicht, weil der Stahl zu den kleinern Schnecken, wofür sie bestimmt ist, leicht mit der Hand so geleitet werden kann, daß die richtige Tiefe der Gänge auf der schon in der gehörigen Form abgedrehten Schnecke erhalten wird.

Ein, ebenfalls für kleinere Arbeit bestimmtes, ziemlich complicirtes Schneidzeug ist das Taf. III, Fig. 6, 7, 9 und 10 abgebildete. Es zeichnet sich durch eine größere Genauigkeit, und dadurch vor dem vorhergehenden aus, daß man, bloß durch die Versetzung eines Drehungspunctes, beliebig rechte oder linke Schnecken schneiden kann, während die (linke) Leitspindel unverändert beybehalten, und rechts gedreht wird. Die Art die Schnecke einzuspannen, ist fast dieselbe, wie bey den zwey vorhergehenden Maschinen. Die Spindel L Fig. 7 und 10 endet sich in das Zangenfutter D. Diesem gegenüber liegt in der Stütze O der horizontale, zur Aufnahme des zweyten Zapfens bestimmte Stift E. Er geht durch ein rundes Loch von O, und noch durch die zwey Arme der Gabel V. Wenn die in der letztern befindliche Stellschraube angezogen wird, so drückt sie auf den obersten Theil von O, und die beyden Arme pressen den durchgesteckten Stift E, der auf diese Weise unbeweglich erhalten wird. Die Schnecke kann jetzt vermittelst der Kurbel B gedreht werden, wobey sie aber, wie wir schon wissen, sonst ihren Ort nicht ändert. Die 7. Figur zeigt die Maschine wie sie, bey A eingespannt, gebraucht wird, Fig. 10 aber ist die hintere Seite derselben.

Wenn B Fig 7 rechts gedreht wird, so geht die Mutter M vorwärts. Ein Hebel ist mit derselben so verbunden, daß

er die Achse P, welche den Support trägt, ebenfalls schiebt, und mithin während des Drehens der Schnecke, der in r befindliche Stahl die Gänge einschneidet. Zuerst müssen wir daher die Art, wie M auf P wirkt, untersuchen. P ist ein genau cylindrisches Stahlstück, welches einer doppelten Bewegung fähig seyn muß; denn einmahl soll es sich der Länge nach schieben, dann aber muß es sich auch (etwas weniges) drehen lassen, damit der Support, der durch eine Hülse R auf diese Achse aufgeschoben, und mit ihr durch die Stellschraube, (S. Fig. 10) vereinigt ist, gegen die Arbeit gedrückt werden kann. Eine breite Stahlplatte, in der Figur 6 (derselben Tafel) besonders vorgestellt, und mit a bezeichnet, von der man aber in Fig. 7 bloß die vordere schmale Kante sehen kann, trägt zwey Zapfenlager b, b, (in Fig. 7 ist nur eines derselben sichtbar), zum Einlegen der Achse P, (beyde Figuren) welches letztere, mittelst eines vorn an P befindlichen Ansatzes, und einer hinten vorgelegten Schraubenmutter so geschehen ist, daß sich P in b b bloß drehen, nicht aber schieben kann. Während der vordere Theil von P durch runde Löcher in den Stützen O und C, Fig. 7 (auch Fig. 10) geht, liegt die erst beschriebene Platte Fig. 6, horizontal im Gestelle Fig. 7, so, daß nur die Kante a a sichtbar ist. Zwey starke Messingstücke T und U, mit dem Gestelle verbunden, nehmen diese Platte zwischen sich, und dienen ihr, T mit der untern, U mit der obern Endlinie oder Fläche, zur genauesten Leitung. Also wird sich Fig 7, P a a, zwischen T und U, und in O und C sehr genau horizontal schieben, und zugleich, wegen der Lager b, der Arbeit zudrehen (eigentlich durch r an sie drücken) lassen.

Es ist jetzt die Frage, wie, von der Kurbel B aus, das Schieben von P in gehöriger Richtung geschehe. Die Kurbel, rechts gedreht, schiebt die Mutter M, Fig. 7, mittelst der gleichzeitigen Umdrehung der Leitspindel, vorwärts; nur muß M selbst eine Bahn haben, damit keine Drehung, sondern bloß das Schieben Statt finde. Zur Bahn dient T, wie Fig. 9 noch deutlicher zeigt. An der Mutter M befinden sich

zwey Lappen c d, in deren rechtwinkligen Zwischenraum das obere Ende von T paßt, so, daß c auf der obersten Kante, d auf der senkrechten (bey Fig. 7 inneren) Fläche, von T liegt, und daran sich schieben muß, und zwar, (weil L linke Gewinde hat) nach der Richtung, welche die Pfeile anzeigen. Wie nach derselben auch P gehen müsse, ist jetzt zu erläutern. An der Mutter M befindet sich, Fig. 10, ein gabelförmiger Lappen, zwischen welchem das abgerundete Ende des langen Hebels X X liegt. Dieser ist mit P, eigentlich mit a a Fig. 6 und 7, verbunden; und zwar mittelst eines Stiftes, der durch a geht, und auf dessen äußerster Kante, wie man Fig. 7 zwischen a a sieht, mit einer Schraube verwahrt wird. In Fig. 10 ist der hintere Ansatz dieses Stiftes, zum Theil punctirt, angedeutet, und mit e bezeichnet. So ist denn X X durch diesen eine Drehungs-Achse darstellenden Stift mit P P vereinigt, und wird dem letztern seine Bewegung unter einer Bedingung mittheilen. Wenn der Hebel X X (man sehe die 10. Figur) sonst keinen fixen Punct hätte als den eben beschriebenen, so würde er sich, wenn M fortginge, bloß um denselben drehen, und schief stellen, ohne P zu verrücken. Allein er hat wirklich noch einen (abzuändernden) Stützpunct, gegen den er sich dann stemmt, und mittelst jenes Stiftes, P fortschiebt. Man bemerkt, am deutlichsten Fig. 10, die schmalen Einschnitte im Hebel X, deren er zwey hat, einen kürzern über, den längern unter e. Eben solche haben ebenfalls die Stücke U und T, (siehe Fig. 7). In jedem der letztern, die nach einwärts schräg erweitert sind, liegt ein zu dieser Form passendes Stahlklötzchen, deren eines, gegenwärtig aber nicht Dienste leistendes, in Fig. 7 bey x sichtbar, das andere aber von dem ränderirten Kopfe bey t verdeckt ist. Dieser letztere endet sich in einen Stift, der, in das Klötzchen eingeschraubt, dasselbe mit dem langen Einschnitte in U verbindet. Das glatte Ende dieses Stiftes geht auch durch den untern Einschnitt des Hebels X X Fig. 10, und dient ihm daher zum Drehungspuncte. In dieser Figur betrachte man jetzt die vorwärts gehende Mutter M, den Hebel X X, und seinen Drehungspunct t,

ganz für sich allein, so wird der Hebel, wenn M noch weiter in der Richtung des Pfeiles fortginge, sich noch mehr schief stellen, und um t drehen müssen. Der Stift e, von dem vorher die Rede war, dient dann bloß dazu, um P mit X zu verbinden, welches erstere desto mehr vorwärts sich schiebt, je mehr X sich neigt. Beyde sind nur deßwegen nicht aus einem Stücke, damit P ganz gerade gehen kann:

Setzt man t weiter hinauf, so kommt auch der Drehungspunct des Hebels höher, e wird, dieselbe Bewegung der Mutter M vorausgesetzt, keinen so großen Weg beschreiben, P wird langsamer als vorher geschoben, und immer langsamer, je höher t hinauf gerückt wird. Die Schneckenwindungen können daher dadurch feiner, und mithin durch die Veränderung des Punctes t, willkührlich abgeändert erhalten werden.

Jedoch bekommt man auf diese Art immer nur linke Schnecken (die am häufigsten vorkommen.) Um auch rechte zu verfertigen, ist in X und T der obere kürzere Einschnitt und das Klötzchen x (Fig. 7) vorhanden. Der Stift t wird dann oben so eingeschraubt, wie er es vorher unten war, und die Schneckenwindungen werden, wenn die Kurbel B wie sonst rechts gedreht wird, dennoch ebenfalls rechte. Um diese sehr sinnreiche Veränderung begreiflich zu machen, möge die bloß skizzirte Zeichnung, Fig. 11, Taf. III dienen, in welcher die an der Maschine selbst vorkommenden Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet sind. B werde rechts gedreht, so geht M in der Richtung des Pfeiles fort. X habe seinen Drehungspunct einstweilen bey t, also unten. X wird, jene Bewegung vorausgesetzt, sich noch mehr schief stellen, und folglich das mit ihm verbundene P ebenfalls (und zwar horizontal, weil e gleichsam ein Gewinde ist) nach der Richtung des Pfeiles bewegen. Denkt man sich aber t weg, und den festen Punct von X bey x, so wird, während X sich nach der punctirten Linie um x dreht, P nothwendig zurückgezogen. Mit P geht zugleich der Support und der in ihm befestigte Stahl, den verkehrten Weg, und die Gewinde werden jetzt rechte, so wie sie im ersten Falle linke werden mußten.

In Beziehung auf den Support ist zu bemerken, daß seine Einrichtung, mit Ausnahme der Art, wie er mit P verbunden ist, ganz so sey, wie sie Taf. III, Fig. 12 vorgestellt und bereits oben erklärt worden ist.

Die Patrone bey der Fig. 5 abgebildeten Maschine ist auch bey der Fig. 7 gezeichneten vorhanden, nur hat man den Träger derselben, der Deutlichkeit wegen, bey der letztern Maschine weggelassen. Der Vorzug des zuletzt erklärten Schneidzeuges besteht in einer größern Sicherheit in der Führung des Supportes, und in der Leichtigkeit, mit der man jeden Feinheitsgrad der Gewinde, und diese wieder recht oder link zu erhalten im Stande ist.

An den französischen Schneidzeugen findet man noch eine Vorrichtung, die, als allen gemein, hier nachträglich besprochen werden kann, und deren Bestimmung es ist, wenn die Gänge bereits vollendet sind, den untersten, am dicken Ende der Schnecke noch so tief einzuschneiden, daß ein senkrechter Stift angebracht werden kann, um welchen in der Folge der Kettenhaken zu liegen kommt. Dazu dient ein eigener, erst nach dem Einschneiden anzubringender Aufsatz, Taf. II, Fig. 29, und Taf. III, Fig. 5 und 13, W. Der letztere ist außerdem noch Fig. 8, Taf. III besonders vorgestellt. In Fig. 7 derselben Tafel sieht man bey zz die Schraubenlöcher, mittelst welcher er an die Maschine fest gemacht werden kann, wenn er mit Hülfe der langen Einschnitte a a Fig. 8, gehörig gestellt worden ist. In dieser Figur ist b ein Aufsatz, der, zur genaueren Stellung, auf der Achse c willkührlich verschoben werden kann. In ihm hängt d mittelst zweyer Schrauben e e. Das Schneidrädchen o ist bloß auf der Stirne, wie eine Feile gehauen, und befindet sich auf derselben Achse mit der zur Anbringung des Drehbogens vorhandenen Rolle n. Wenn das Rädchen e in den Anfang des Gewindes am breiten Theil der Schnecke durch die Einschnitte a a und die Verstellung von b gebracht worden ist, und die Druckschrauben angezogen werden: so faßt man d mit der einen Hand, und drückt es gegen die Schnecke, während man mit der andern, durch die Füh-

rung des Drehbogens, das Schneidrädchen in Bewegung setzt, und durch dasselbe das Ende des Ganges so vertieft, daß an dieser Stelle der Kettenhaken in der Folge eingelegt werden kann.

Von den oben beschriebenen 3 Schneidzeugen sind die beyden letztern, bey den französischen und Schweizer Uhrmachern, besonders für Sackuhren gewöhnlich, in England aber bedient man sich anderer, wovon zwey auf Tafel VIII, Fig. 2 und 3 vorgestellt sind, deren Erklärung um so weniger umständlich seyn wird, als sie nicht sowohl im Princip, als in der Ausführung von den französischen sich unterscheiden; denn auch bey ihnen dreht sich die Schnecke bloß rund, und der Support oder Schieber, auf welchem der Zahn ruht, wird durch eine Schraube geführt.

Das einfachere ist das Fig. 2 abgebildete. Die mit der Kurbel a versehene Leitspindel findet ihre Lager, in welchen sie sich bloß rund drehen kann, in den beyden festen Stützen b und c. An ihrem vordern Ende ist die Schnecke d mittelst eines Zangenfutters eingespannt. Der andere Schneckenzapfen läuft in einer Vertiefung der Schraube e, deren Mutter, um sie fest zu stellen, aufgespalten ist, und durch f, sobald e gehörig gegen den Schneckenzapfen gerichtet ist, stark zusammengezogen, und hiermit e während der Arbeit unverrückt erhalten werden kann.

Da durch die bis jetzt erklärte Vorrichtung, die Schnecke rund gedreht werden kann, so fehlt nur noch jene Bewegung, mittelst welcher gleichzeitig der Stahl fortgeführt wird, und zwar schneller oder langsamer, wodurch gröbere oder feinere Gänge erhalten werden. Auf der dem Ganzen zur Grundlage dienenden Platte sind zwey Leisten befestigt, wovon die eine mit g g bezeichnet ist, auf der andern entgegengesetzten aber die Stützen b, c, und jene für f, sich befinden. Beyde Leisten sind auf den innern Kanten so abgeschrägt, daß sie einen einwärts gehenden Falz bilden, in welchem der Schieber h sich leicht und genau, der Länge nach bewegen kann. Auf diesem fällt zuerst der Stahl oder Zahn in die Augen, mit seinen

zwey Stützen. Die eine verlängert sich in ein cylindrisches Rohr i, in welches der hintere eben so geformte Theil des Stahles genau paßt. Die Länge des Rohres verhindert das Schwanken des Stahles. Durch den zweyten Träger k geht der, oben vierkantige Stahl durch ein eben so geformtes Loch, damit sich seine Schneide nicht verdrehen kann. Der Knopf l dient zum Andrücken des in i und k leicht verschiebbaren Stahles an die Arbeit. Da aber beym Umdrehen der Kurbel der Stahl bloß einen Reifen in die Arbeit einschneiden würde, so muß noch eine Vorkehrung da seyn, wodurch derselbe während des Schneidens langsam fortrückt. Hierzu dient der Hebel m, der seinen Ruhepunct bey n hat, und durch die Schraube o in dem bogenförmigen Ausschnitte der Platte h festgestellt wird. Er ist mit p, der Schraubenmutter der Leitspindel, auf folgende Art verbunden. An der Schraubenmutter befindet sich ein zweyter Hebel q, der aber mit p nicht aus einem Stücke bestehen kann, sondern um p und r beweglich seyn muß, damit er sich beym Fortrücken der Mutter p, schief stellen könne. Sein mittlerer Theil ist aufgeschlitzt, und in diese Öffnung reicht ein runder Stift, welcher in den Hebel m eingenietet ist. Wenn jetzt a in der gehörigen Richtung gedreht wird, so rückt zugleich p (die Schraubenmutter) gerade fort, und hiermit stellt sich auch der Hebel q allmählich immer mehr schief. Dadurch schiebt er auch den Stift auf m, und da m auf h fest ist, den ganzen Schieber vorwärts, mit dem der Stahl ebenfalls nach der Länge der Arbeit sich langsam fortbewegt, und eine Schneckenlinie einschneidet.

Noch sind einige Worte über die Art, die Feinheit der Gänge zu reguliren, nöthig. Es geschieht dieß durch das Verstellen des Hebels m. Seine Neigung gegen die Kante des Schiebers ändert auch natürlich die Geschwindigkeit, mit welcher letzterer fortrückt. Je mehr m nach unten geneigt wird, desto weniger wird in gleicher Zeit der Schieber sich fortbewegen, weil dann der Stift von m an einer andern Stelle von q anliegt, und der Bogen, welchen r q hier beschreibt, klein, und folglich auch der Weg des Stiftes kurz ist. Je weiter letzterer in dem

Einschnitte von q oben steht, desto mehr wird er geschoben, und desto schneller ist das Fortrücken des Stahles. Um nun hier die kleinsten Unterschiede bestimmen zu können, dient einmahl der bogenförmige Ausschnitt in h, in welchem das Ende von m bewegt, und durch o festgehalten werden kann. Die feine Schraube s, am ränderirten Kopf v beweglich, hat ihr Lager in der noch auf h stehenden Stütze u, ihre Mutter aber ist t, und mit m verbunden. Man sieht leicht, daß, nachdem o gelüftet ist, und s gedreht wird, auch m nachfolgt, und nach der Willkühr des Arbeiters sich auf das Genaueste wird stellen lassen. Da m im Bogen geht, so versteht sich von selbst, daß u und t auch etwas weniges um ihre Achsen müssen beweglich seyn, so wie ebenfalls einleuchtet, daß, wenn m die richtige Lage erhalten hat, auch o wieder fest angezogen werden muß.

Das Instrument in Fig. 3 (Tafel VIII) ist mehr complicirt, aber auch sicherer, und für größere Arbeit anwendbar. An der Leitspindel a befindet sich auch hier die Kurbel b; sie selbst läuft vorn in einer festen Stütze, gegen ihr hinteres Ende aber wird die Körnerspitze des in der Stütze c liegenden Stahlcylinders d angedrückt, und dieser wieder durch e festgehalten. Durch die Spitze wird die Bewegung der Spindel sicherer, weil kein Auslaufen des hintern Lagers zu befürchten ist; und bey der Erweiterung des vordern, bloß d nachgerückt zu werden braucht. Die Schnecke ist hier nicht unmittelbar an der Leitspindel, sondern diese trägt ein Getriebe f, welches in das Rad g eingreift. Erst an der verlängerten Achse desselben ist die Schnecke auf eine Art befestigt, welche die Zeichnung für sich deutlich erklärt. Dadurch, daß die Schnecke nicht an der Spindel sich befindet, wird allerdings ein Vortheil erreicht, nähmlich der, daß der Wiederstand, welchen die Schnecke beym Schneiden leistet, nicht unmittelbar auf die Leitschraube zurück wirkt, und diese daher weit weniger leidet, und länger ihre Genauigkeit, von welcher der Werth der Maschine abhängt, beybehält.

Die übrige Einrichtung ist der Hauptsache nach der des

vorigen Schneidzeuges ziemlich ähnlich. Auch hier findet sich ein, mit der Mutter h (die aufgeschlitzt, und, im Falle sie sich ausreiben sollte, mit zwey Schrauben wieder zusammen zu ziehen ist) verbundener Hebel i i i, dessen Ruhepunct man bey k, am Gestelle sieht. Dieser Hebel ist zur Aufnahme des Stiftes k und noch eines zweyten, von dem bald die Rede seyn wird, auf zwey Drittheile seiner Länge ungefähr, gabelförmig gespalten. Seine Bestimmung ist ebenfalls, den Support oder Schieber, auf welchem der Stahl ruht, zu führen. Unter der Hauptplatte des Schiebers, l l, sind zwey stählerne Cylinder oder sogenannte Colonnen m m und n n befestigt, die sich in den mit o o o o bemerkten Löchern des Gestelles fleißig und genau schieben lassen, und welchen also auch der Support selbst folgen muß *). Durch eine Schraube p, die sich in einen runden Stift endet, welcher bis durch den aufgeschlitzten Hebel i i i reicht, wird der letztere mit dem Schieber l l in Verbindung gebracht. Bewegt sich daher die Mutter h und mit ihr der Hebel i i i, so muß auch, eben des erwähnten Stiftes wegen, l l folgen, und mit ihm der Drehstahl, dessen hinterer Theil durch viereckige Löcher der Stützen y und z geht, und ebenfalls bey dem Kopf x gegen die Arbeit gedrückt wird. Die Feder w, welche gegen den Support sich stemmt, befördert die Genauigkeit des Ganges dadurch, daß sie den, in dem gabelförmigen Ausschnitt des Hebels steckenden Stift, immer mit den Seiten desselben in Berührung erhält, ja sogar auf die Mutter h zurück wirkt, und zufällige Ungleichheiten derselben unschädlich macht.

Je tiefer der Stift gestellt wird, welches durch die Löcher bey u erreicht werden kann, desto langsamer wird der Support geschoben, und desto feiner fallen die Gänge aus.

---

*) Beyläufig ist zu erinnern, daß die Bewegung mittelst zweyer parallel liegender Cylinder genauer und sicherer bewirkt werden kann, als durch Leisten oder Prismen u. dgl., weil man jenen durch das Abdrehen viel leichter eine genaue Form geben kann, als diesen durch Hobeln oder Feilen.

Zur Regulirung kleiner Unterschiede wären aber jene Löcher allein nicht hinreichend; sondern es bewirkt dieß folgende Einrichtung. Die Schraube p geht nicht unmittelbar durch die Hauptplatte l l, sondern durch eine kleinere, besonders aufgelegte v v. Auf ihr steht wieder das Stück s, worin sich die Mutter für die, mit einem viereckig geformten Kopfe t versehene, durch einen aufgesteckten Schlüssel umzudrehende Schraube befindet, deren Lager r und q wieder auf l l stehen. Wenn t gedreht wird, so folgt natürlich auch s, und die mit dem Grifte versehene Schraube p, wodurch die feinsten Unterschiede der Gänge bestimmt werden können. —

Die Schneidzeuge sind übrigens nicht die einzigen, zur Herstellung einer genauen Schnecke erforderlichen Werkzeuge. Aus der ziemlich allgemein bekannten Theorie der Schnecke muß hier voraus gesetzt werden, daß sie überhaupt dazu diene, den ungleichen Zug der Uhrfeder auszugleichen. Die nächste Ursache desselben ist offenbar die, daß die ganz aufgezogene Feder anfangs am stärksten, bey der allmählichen Ausbreitung aber, abnehmend schwächer wirkt. Setzt man die Feder an allen Stellen ihrer Länge von gleicher Elasticität, so nimmt ihre Kraft regelmäßig ab, und die Form der Schnecke gleicht diese Unregelmäßigkeit vollkommen aus. Allein es gibt noch eine andere practische Abweichung, für einzelne Theile der Feder. Diese mag so genau als möglich gearbeitet seyn, so finden sich dennoch an ihr wieder einzelne, oft durch ganze Spiralwindungen gehende, härtere und weichere, demnach mehr oder weniger elastische Stellen. Diese können, da die Schnecke auf eine durchaus gleichförmig elastische Feder berechnet ist, durch sie nicht ausgeglichen werden, und man ist gezwungen, ganze oder halbe Gänge derselben zu vertiefen, um auch diese Abweichungen für den Gang der Uhr unschädlich zu machen. Diese Arbeit heißt das Abgleichen der Schnecke. Wenn man durch die Abgleichstange oder Federwage, deren Einrichtung und Gebrauch als eines gewöhnlichen Werkzeuges, hier nicht auseinander gesetzt werden kann, jene Stellen des Schnecken-

ganges gefunden und angezeichnet hat, die tiefer gemacht werden müssen, so kommt es darauf an, sie gehörig auszudrehen.

Zu diesem Zwecke bedient man sich in der Regel des Schnecken-Drehstiftes *), welcher so eingerichtet ist, daß man eine solche zu vertiefende Stelle außer dem Mittel auf dem Drehstuhle laufen lassen kann, so, daß der angehaltene Drehstahl nur diese zu vertiefende Stelle angreift, die andern aber unbeschädigt läßt, weil an der außer der Umdrehungsachse eingespannten Schnecke eine Seite derselben beym Rotiren an den Drehstahl streift, die andere hingegen von ihm nicht berührt wird.

Die Sammlung besitzt ein englisches Werkzeug, welches, einige Übung vorausgesetzt, dem excentrischen Drehstifte deßhalb vorgezogen zu werden verdient, weil das zeitraubende Rücken der Schnecke aus dem Mittelpuncte der Umdrehung erspart wird, und es auch ganz in der Willkühr des Künstlers steht, den Drehstahl oder Grabstichel angreifen und absetzen zu lassen, wie er es, nach den auf der Schnecke vorher gemachten Zeichen, nothwendig findet. Tafel II, Fig. 30 ist die Ansicht dieses Abgleichinstrumentes von vorn, wie es bey A in den Schraubstock gespannt wird, Fig. 31 aber zeigt es von oben. Die Schnecke wird in D mit ihrem viereckigen Zapfen eingespannt, und ist daher fähig, durch die Kurbel C herum gedreht zu werden. Vor den andern Zapfen setzt man E vor. Nach englischer Gewohnheit ist E kein Stift, sondern eine Schraube, auf welche, damit sie sich nicht verrücken kann, wieder eine andere Schraube x senkrecht drückt. Vor dieser, bloß zum Einspannen und Umdrehen der Schnecke bestimmten Vorrichtung liegt eine andere zur Führung des Stahles. B B Fig. 30 sind zwey große, sehr leicht bewegliche, auf der Stirne so ausgedrehte Rollen, daß in ihnen die Achse F F liegen und sich hin und her schieben kann. In der Mitte von F F

*) Abbildung und Beschreibung desselben findet man im IV. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Institutes, Seite 279, und Taf. II, Fig. 34, 35.

befinden sich ferner zwey parallele Scheiben G, die so viel Raum zwischen sich lassen, daß der viereckige Schaft des in Fig. 32 abgebildeten Drehstahles (A ist seine Seitenansicht, B aber die obere) hinein paßt, ohne sich zu klemmen. Wenn man seine Spitze, während man das Heft hält, in den letzten Schneckengang legt, dann mittelst C die Schnecke dreht, so wird jene in dem Gewinde der Schnecke fortgleiten, weil F F, worauf der Stahl liegt, auf den Rollen sehr leicht sich schieben läßt. Kommt die Spitze auf eine Stelle des Ganges, die vertieft werden soll, so braucht man sie bloß anzudrücken. Man setzt dieses Abdrehen fort, wenn man die Schnecke durch die Kurbel wieder zurück dreht, und dann jene zu vertiefende Stelle des Ganges aufs neue, und überhaupt so lange bearbeitet, bis sie vollendet ist. Wo der Stahl nicht schneiden soll, darf man nur das Andrücken unterlassen, um es wieder an der nächsten zu seichten Stelle anzuwenden. Man sieht leicht, daß man jede Stelle eines jeden einzelnen Ganges auf diese Art abgleichen könne, ohne wie beym excentrischen Drehstift nöthig zu haben, solche zu seichte Stellen erst außer die Umdrehungsachse zu bringen, und mithin für jede derselben besonders die Schnecke mühsam zu stellen. —

Bey feinern Uhrmacherarbeiten verlangt man, besonders in Taschenuhren, die vollkommenste Glätte und Politur aller Theile, und dieß nicht nur der äußern Schönheit wegen, sondern in vielen Fällen, z. B. bey den Zapfen und dergleichen, auch deßwegen, weil dadurch die Reibung vermindert, und die Güte des ganzen Werkes erhöht wird. Indessen kann das Polieren bey der so verschiedenen Gestalt der Uhrbestandtheile nicht immer auf eine und dieselbe Art vorgenommen werden, sondern es muß deren mehrere, nach dem jedesmahligen Zwecke anzuwendende, geben.

Theoretisch betrachtet, kann man zwey Hauptarten unterscheiden. Bey der einen werden die Rauhigkeiten eines Metallstückes dadurch weggeschafft und der Glanz hervor gebracht, daß man nach der gewöhnlichen Bearbeitung mit der Schlichtfeile und andern die Feilstriche wegnehmenden Mitteln, z. B.

durch Schleifen, die Polierstähle anwendet, welche das Metall auf der Oberfläche zusammen- und die Rauhigkeiten niederdrücken, und hierdurch einen Glanz hervorbringen, der ihrem eigenen entspricht. Allein sie machen fast immer Streifen, und einen zu grellen Glanz, wie schon oben bemerkt wurde, und sind für feinere Gegenstände nicht wohl zu brauchen. Einen reineren Glanz aber erhält man durch die Polierpulver, welche, nach dem Feilen und Schleifen angewendet, die noch von diesen Operationen übrigen Rauhigkeiten wegnehmen, so, daß das Polieren durch dieselben für ein fortgesetztes Schleifen angesehen werden muß, und beyde Operationen sich eigentlich weniger in der Wirkungsart als in der Anwendung der Mittel unterscheiden. — Der Polierstähle (und Polierfeilen, welche letztere auch noch, wie schon oben Seite 42 erwähnt wurde, etwas schneiden) bedient sich der Uhrmacher zum Polieren der messingenen Stifte, der Durchbrechungen in den Rädern, wozu man Vogelzungen-Polierstähle nimmt, und endlich auch bey dünnen stählernen Zapfen, wozu man die Zapfenpolierfeile und den sogenannten Zapfendrehstuhl anwendet. In allen diesen Fällen wird also nur sehr wenig mehr vom Metall eigentlich weggenommen, sondern nur dessen Oberfläche glatt gerieben und gedrückt. Unanwendbar ist diese Methode nahmentlich zu größern Flächen, weil diese nie den gehörigen gleichförmigen Glanz auf diese Art bekommen.

Bey der zweyten Methode des Polierens kommt es nicht nur auf die Wahl der verschiedenen Poliermittel, sondern auch darauf an, womit sie angefeuchtet, und worauf sie aufgestrichen werden, um sie auf irgend ein Stück Metall wirken zu lassen. Das letztere muß von dem angewendeten Poliermittel immer mehr angegriffen werden, als die Fläche, auf welches man dieses auftragt, weil man sonst den Zweck verfehlen, und jene, statt der Arbeit selbst, poliert erhalten würde. Lange Erfahrung hat über diese Puncte die ausübenden Künstler erst belehren müssen, und auch jetzt noch ist einer in Rücksicht der Sauberkeit und Reinheit vorzüglicher als der andere.

Die vorzüglichsten Schleif- und Poliermittel sind etwa fol-

gende. Sehr feiner Schmirgel, gepulverter Bimsstein, gepulverter levantischer Schleifstein, Tripel, englische Erde, ungelöschter Kalk im ganz frischen und im zerfallenen Zustande; Zinnasche, und endlich die verschiedenen Sorten des sogenannten Rouge oder Polierrothes, welches aus den Abgängen der Scheidewasserbrennereyen, die Eisenvitriol zu ihrer Arbeit anwenden, durch Ausfüßen und Schlämmen bereitet, und am besten, aber auch fast so theuer als Gold, aus Paris, außerdem auch aus Augsburg bezogen wird *).

In die practische Anwendungsart aller dieser Materialien kann ich mich zwar nicht einlassen, indessen wird es doch gut seyn, einige Beyspiele anzuführen. Um größere Zapfen, wie die der Schnecken, zu polieren, werden sie entweder in den Drehstuhl, oder in eigene Vorrichtungen, wohin die Schneckenpolierer und die sogenannten Laternen für die Schrauben gehören, eingespannt; man streicht auf die Eisenfeile, (ein Eisenstängelchen, welches auf der wirkenden Seite geschliffen ist) gepulverten levantischen Stein mit Öhl auf, und läßt die Zapfen an derselben laufen. Den vollendeten Glanz gibt man auf dieselbe Art mit Zinnasche.

Flache Stücke aber legt man auf Kork, der mit Papier oder Leinwand überzogen ist, in welchen sie sich eindrücken, um dann mittelst desselben auf der mit dem Poliermittel ver-

---

*) An die Werkzeugsammlung schließt sich als ein Bedürfniß für den Vortrag eine andere an, welche sowohl diese Schleif- und Poliermittel, als überhaupt alle jene, oft selteneren Stoffe und Materialien enthält, welche, ohne eigentliche Gegenstände der Materialwaarenkunde und des Handels im Großen zu seyn, wie z. B. die Tusche zum Steindruck, die Scherwolle zu Tapeten ꝛc., dennoch in den technischen Gewerben gebraucht werden, und des Experimental-Vortrages wegen ganz unentbehrlich sind. Diese Sammlung enthält dann auch einige technische Präparate auf den ersten Stufen der Fabrication, die ebenfalls zum Behufe der deutlichen mündlichen Erklärung verwendet werden. Sie ist indessen erst im Entstehen, und begreift einstweilen nur etwa 300 Nummern.

sehenen, ruhig liegenden Fläche herum geführt zu werden. Die letztere muß sehr eben, und jedes Mahl aus dem passendsten Stoffe geformt seyn. Stahlstücke poliert man auf ebenen Spiegelglasplatten, auf Kupfer, oder auf den sogenannten Zinkfeilen. Letztere sind vierkantige Klötzchen oder Stangen aus einer Mischung von Zinn und Zink; manchmahl aber haben sie auch die Form flacher Feilen, und können dann an die sich drehende Arbeit angehalten werden.

Für Stahl wendet man überhaupt, außer dem zum Schleifen dienlichen Schmirgel, die Zinnasche und das Polierroth, welches den reinsten Glanz gibt, aber für sich allein zu langsam wirkt, und Glas, Kupfer, oder Zinkfeilen an. Kalk poliert zwar den Stahl sehr schnell, wenn er mit Öhl oder Branntwein gebraucht wird; allein er gibt keine ebenen Flächen, und ist nur der geschwinden Wirkung wegen, bey andern Gewerben, eines der beliebtesten Poliermittel. Messing poliert sich sehr gut mit englischer Erde und Branntwein auf Holz, weniger gut mit Tripel auf Hutfilz. Kalk aber wird hier höchstens zur Vollendung der Politur, mit Öhl oder Branntwein, benützt. — Goldene und silberne Uhrgehäuse endlich poliert man mit Rouge, auf der bloßen Haut, und zwar das Innere mit den Fingerspitzen, das Äußere auf dem Oberarm, der vorher mit einem Wasserschleifstein so lange glatt geschliffen wird, bis er zu schmerzen anfängt.

Es sind jetzt noch einige zum Polieren bestimmte Uhrmacher-Requisiten von eigenthümlicher Beschaffenheit zu beschreiben. Die 20. und 21. Figur, Tafel VI stellt eine Kronradpoliermaschine vor, dazu bestimmt, dem äußern Rande der Kronräder eine schöne und gleichförmige Politur zu geben. Sie zerfällt in zwey Haupttheile, wovon der eine die Schleifscheibe aus Birnbaumholz, i Fig. 20, auf deren Stirne das Poliermittel aufgestrichen wird, und auf derselben Achse die zur Bewegung nöthige Rolle k trägt; der andere aber zum Einspannen des Kronrades vorhanden ist. Die vorgedachte Achse wird mittelst ihrer conischen Spitzen zwischen die Stifte (l l Fig. 20) eines ordinären Drehstuhles eingespannt, während der zweyte

Hauptbestandtheil statt der sonst gewöhnlichen Auflage in denselben Drehstuhl eingesetzt wird. Zu diesem Ende dient der senkrechte, in der Seitenansicht Fig. 21 mit m bemerkte Stift, dessen Kopf für den wagrechten Stift h (in beyden Figuren) durchbohrt, und mit der Stellschraube g versehen ist. Der Träger e (Fig. 21) der Gabel c, kann daher durch Verschieben von m in dem sonst für die Auflage bestimmten Loche höher oder tiefer, und durch h näher oder weiter von i, und sogar auch schief gestellt werden, je nachdem dieses, Form und Größe des eingespannten Rades nöthig macht. Die Gabel c liegt in e mittelst zweyer Schrauben f f, und ist daher gleichsam wie in einem Gewinde, sehr leicht beweglich. Sie dient zum Lager jener Achse, auf welcher die Rolle b, und der Theil a, zum Einspannen des Rades sich vorfinden. Bey a geht dieser Drehstift ganz von einander, wird nur durch zwey, durch die angesetzten Platten gehende Schrauben zusammen gehalten, und man ist im Stande vermöge dieser Einrichtung, und weil das Innere desselben, wie die punctirten Linien zeigen, hohl ist, das schon mit der Achse versehene Rad zwischen die Platten einzulegen, und alles durch jene Schrauben, sobald das Rad gehörig rund läuft, fest mit einander zu verbinden. Die, um das Zurückweichen zu verhindern, noch mit besondern Stellmuttern n n versehenen Schrauben d d tragen zwischen ihren conischen Spitzen jene Achse.

Wenn das Rad bey a eingespannt, und Alles so vorgerichtet ist, daß der Rand desselben auf der mit dem Polirmittel versehenen Scheibe i anliegt, so werden an k und b zwey Drehbogen angebracht, und mittelst dieser die beyden Achsen in Bewegung gesetzt, während man durch den auf b wirkenden zugleich abwärts drückt. Wegen des, durch f f entstandenen Gewindes wird das in a eingespannte Rad gegen i angepreßt, und folglich das Polieren des Randes am eingespannten Rade, vermittelst der sehr schnellen und gleichförmigen Bewegung beyder Achsen, mit größter Vollkommenheit bewirkt.

Weit bequemer aber, und auch für flache Gegenstände, ja fast allgemein anwendbar, ist der sogenannte Lapidaire, oder

die für Uhrmacher, besonders für die eigentliche Uhrenfabrication, bestimmte Schleifmaschine, wovon die 15. Figur der IV. Kupfertafel eine Seitenansicht, die Figuren 6, 16, 17, 18, 19, 20, 21 und 22 aber einzelne Bestandtheile vorstellen. Bey dieser Vorrichtung wird nicht, wie bey der eben beschriebenen, auf der Stirne der Schleifscheibe, sondern auf ihrer horizontalen Fläche geschliffen und poliert, die daher auch auf eine andere Art, aber ebenfalls in ziemlich schnelle Bewegung gesetzt wird, während die Arbeit nur eine sehr langsame erhält. In Fig. 15 ist A eine starke vierkantige Stange, auf welcher alle Theile ruhen, und mittelst welcher die Maschine in dem Schraubstock fest eingespannt wird; E ist die senkrecht stehende Achse, welche die Schleifscheibe G trägt. Unten ist sie mit einer hölzernen Scheibe versehen, und ruht auf der Spitze der Schraube F, ihr Hals aber läuft oben in einem Loche der horizontalen Schiene, I. Er hat ein viereckiges Loch, um die Zapfen, in welche sich die Schleifscheiben enden, einzustecken, und mittelst der Stellschraube bey E zu befestigen. Von der hölzernen Scheibe geht eine Schnur ohne Ende (eine starke Darmsaite) über die große Scheibe D, welche mit der zum Umdrehen bestimmten Kurbel C versehen, ihre besondere Achse hat, welche sich auf dem Schieber B befindet, mit dem, wenn er gehörig auf A verstellt wird, die Schnur ohne Ende sich willkührlich anspannen läßt. Wenn C gedreht wird, so dreht sich auch durch die an E befestigte Scheibe, die Schleifscheibe G, und zwar, wegen des verschiedenen Durchmessers beyder Schnurräder, viel schneller. Wird G mit dem Schleif- oder Poliermittel versehen, so kann man flache, auf Kork befestigte Gegenstände bloß durch Anhalten mit der Hand sehr schnell, schön, und leicht bearbeiten, und nur für die runden bedarf man noch besonderer Träger.

Ehe ich diese letztern beschreibe, noch ein Paar Worte über die Schleifscheiben. Was ihre Form betrifft, so müssen sie natürlich mit der obersten Fläche genau rund laufen, und nicht im mindesten wanken. In Rücksicht auf das Material aber sind sie sehr verschieden, und man bedarf eines Vorrathes

von ihnen, weil, wie bereits oben erinnert wurde, die Natur der Fläche, auf welche die verschiedenen Schleif- und Polierpulver aufgetragen werden, nicht gleichgültig ist. Zum bloßen Schleifen könnte man sich wohl auch solcher Scheiben aus levantischem Schleifstein bedienen, allein dieß geschieht nicht, weil sie durch fortgesetzte Arbeit ihre genaue Oberfläche verlieren, und vollkommen durch das Pulver aus eben diesem Stein ersetzt werden können, welches mit Öhl auf eiserne Scheiben aufgetragen wird. Außer diesen, welche zur Vorarbeit die gewöhnlichsten sind, hat man auch welche von Kupfer, Messing, Kanonenmetall, englischem Zinn, Zink, aus einer Composition von Zinn und Zink, und zur feinsten Politur solche von gehärtetem Stahl oder auch wohl von Spiegelglas. Ferner braucht man zu ordinären Arbeiten auch hölzerne, wozu man Mahony, Eichen-, Linden- oder Birnbaumholz wählt, und endlich ebenfalls hölzerne, mit feinem Hutfilz belegte. In welchen Fällen jede derselben am besten tauge, wird man bereits aus dem oben über das Schleifen und Polieren im allgemeinen Gesagten, leicht abnehmen können. Eine Regel ist es übrigens, die nöthigen Stoffe auf die Scheiben immer sehr dünn aufzutragen, und die Arbeit so zu führen, daß sich die mit Öhl, Wasser oder Branntwein angemachte Masse unter ihr nicht zu sehr häuft, ohne welche Vorsicht man nie ebene Flächen erhalten würde. Damit die Arbeit keine Reifen bekomme, so sind die gehörig abgedrehten metallenen Scheiben auch noch geschliffen, aber nicht in der Rundung, sondern strahlenförmig, wie die obere Ansicht einer solchen, Fig. 15 II deutlich machen wird. Durch diese Behandlungsart entstehen nach Halbmessern laufende Risse, in welchen das Polirmittel sich aufhalten kann, daher die Arbeit nicht in Gefahr kommt, verdorben zu werden, welches gewiß der Fall wäre, wenn jene Risse concentrisch mit der Scheibe laufen würden. Da bey fortgesetztem Gebrauch und bey Mangel an Aufmerksamkeit, dennoch solche entstehen, so müssen die Scheiben von Zeit zu Zeit gedreht, und auf die bezeichnete Art geschliffen werden.

Kronräder und bogenförmige Flächen überhaupt, können nicht mit der Hand auf die Scheiben gehalten werden, sondern man bedarf hier eines eigenen Trägers, deren zwey verschiedene in den oben angeführten Zeichnungen mit abgebildet worden sind, und deren jeder auf die senkrechte, cylindrische Stütze a Fig. 15 aufgesteckt werden kann. Diese Stütze ist mittelst ihres unten rechtwinklig angesetzten, gabelförmigen Fußes b, Fig. 16 und 17 auf folgende Art mit dem Gestelle der Maschine verbunden. Am obersten Querstücke desselben, I, Fig. 15, ist noch ein nach vorwärts gehender, in Fig. 16 mit K bemerkter Arm angebracht, der sich in eine runde, mit einem Loche versehene Platte endet. Durch das Loch geht eine Schraubenspindel mit einem vorspringenden Kopfe c, Fig. 15 und 16, an welche die Flügelmutter d Fig. 15, unter dem Arme des Gestelles angeschraubt werden kann. Wenn man (Fig. 16) den gabelförmigen Fuß b unter den Ansatz c jener Schraube schiebt, und die Flügelmutter anzieht, so wird auch die senkrechte Stütze a Fig. 15 mit der Maschine verbunden seyn. Durch Verschieben und Drehen des gabelförmigen Fußes aber, kann man die Stütze a in jede beliebige Entfernung von der Schleifscheibe bringen, wieder durch d feststellen, und so auf jeder Stelle der Scheibe die in dem Träger befindlichen Stücke bearbeiten.

Die Träger werden auf die Stütze a aufgesetzt; einer von ihnen ist auch Fig. 15 auf derselben, und in Figur 16 und 17 vergrößert gezeichnet, und dazu bestimmt, die krumme Fläche der Schlußfedern für Uhrgehäuse und Stücke von ähnlicher Form zu schleifen und zu polieren. Der zum Einspannen derselben bestimmte Kopf ist in Fig. 15, 16, 17, und 21 mit L bezeichnet und besteht aus zwey Haupttheilen, wovon der vordere, wie man in Fig. 21 sieht, wieder in der Mitte, um Platz für die sechseckige Schraubenmutter zu gewinnen, rund ausgenommen ist, und zwey Theile hat, deren jeder für sich an die hintere ganze Platte festgeschraubt werden kann. Hat man also die hohe Kante eines bogenförmigen Stückes einzuspannen, so muß man sehen, in welchen Theil des Ko-

pfes sie nach ihrer Krümmung am besten passen werde. Denn die zungenförmige Krümmung bey e Fig. 21 dient für kleinere, die des Untertheiles hingegen für größere Bogen. Es sey der zu bearbeitende von der letztern Art, so schraubt man nur den untern Theil f ab, legt die Arbeit auf die hintere ganze Platte, f wieder oben auf, und verbindet alles durch die Schrauben, wenn man die zu bearbeitende Fläche so gestellt hat, daß sie über den Kopf versteht, und in der Folge mit der Schleifscheibe in unmittelbare Berührung gebracht werden kann. Der Kopf ist durch die schon erwähnte, in der Mitte von L der Fig. 21 sichtbare Mutter an seinen langen, in einem hölzernen Hefte steckenden Schaft h Fig. 16 und 17 befestigt, und liegt mittelst des letztern in dem eigentlichen Träger. Das Hauptstück desselben ist eine starke Eisenschiene, oben und unten mit zwey runden Ansätzen i i Fig. 21 und i Fig. 16 versehen. Diese sind so durchbohrt, daß sie leicht auf die senkrechte Stütze a Fig. 15 gehen, aufgespalten, und mit Lappen versehen, durch welche sie, wenn die durchgehenden Schrauben, deren eine bey k Fig. 16 sichtbar ist, zusammen gezogen werden, die Eisenschiene nöthigen Falls in jeder Höhe an die Stütze anpressen und unbeweglich erhalten. Am eben erklärten Haupttheile ist der Quadrant angebracht, mittelst welchem L (der Kopf mit der Arbeit) beliebig gestellt werden kann. Die in fast wagrechter Lage gezeichnete Schiene l Fig. 17 hat an der punctirten Achse n ihren Drehungspunct; der mit ihr aus dem Ganzen bestehende Quadrant m aber, eigentlich dessen bogenförmiger Ausschnitt, ist dazu da, mittelst o den gehörig geneigten Schaft h in der verlangten Lage wieder fest zu stellen. Jetzt ist zu untersuchen, wie h an l angebracht sey. Dieß geschieht so, daß man h nach Belieben entweder am hölzernen Hefte um seine Achse drehen, oder auch ganz unbeweglich erhalten kann. Die Ansätze p p, Fig. 16 und 17, haben runde Löcher, in welchen der Schaft h als in Zapfenlagern ruht. Damit er sich aber nicht der Länge nach verschieben könne, so hat er hinter dem vordern Ansatz einen runden Kopf, mit welchem er an demselben liegt, hinter ihm aber ei-

nen dünner gedrehten Hals. Mit diesem ruht er auf einem halben Zapfenlager, welches in beyden Figuren durch schraffirte Linien angedeutet ist. Demnach läßt sich in den drey Lagern, h beliebig drehen. Die kleine Flügelschraube in der Nähe des Buchstaben i Fig. 16 findet ihre Mutter in dem Stücke l. Schraubt man sie hinein, so drückt sie auf das erst erwähnte halbe Lager, preßt dieses in den Hals und also an den Schaft h fest an, und dieser kann, sobald man will, unbeweglich fest gehalten werden.

Die Beschreibung des Verfahrens beym Schleifen wird zugleich zu einer kleinen erläuternden Recapitulation dienen. Es sey Alles wie in Fig. 15 vorgerichtet, und in L eine größere bogenähnliche Feder eingespannt. Um sie mit G in Berührung zu bringen, muß natürlich der Schaft und der Kopf L mittelst der Drehung von m schief gestellt werden, und die Arbeit dann auf G liegen. Stellt man nun den Schaft durch das oberwähnte halbe Lager fest, und setzt durch C die Maschine in Bewegung, so wird nur eine kleine, kurze und ebene Facette, und zwar (weil der Schaft mit der Fläche von G nicht parallel steht) schräg, abgeschliffen oder poliert werden. Will man das aber nicht, und soll der ganze Bogen poliert werden, so darf man den Schaft nicht fest stellen, sondern man faßt das Heft, und dreht ihn dabey während G wirkt, langsam vor und zurück, so, daß alle Theile der Arbeit allmählich und ohne abzusetzen, mit der Scheibe in Berührung kommen. — Daß durch das Verstellen von m, Facetten von beliebigen Winkeln zu erhalten sind, versteht sich von selbst. Soll aber die bearbeitete Fläche ganz eben werden, so ist sie so einzuspannen, daß sie, wenn der Schaft wagrecht, also parallel mit der Ebene der Schleifscheibe G steht, auf der letztern liegt. Dieß bewirkt man durch Einspannen in den zungenförmigen Theil des Kopfes Fig. 21 bey e, der länger ist, und also bis auf die Scheibe bey wagrechter Stellung des Schaftes herab reicht. In allen Fällen aber muß während der Arbeit das Hauptstück des Trägers, an welchem die Ansätze i i Fig. 21 sich befinden, auf dem Fuße b der Stütze nicht

aufliegen, sondern höher und frey an der Stütze a sich befinden, wodurch die Arbeit auf die Scheibe zu liegen kommt, und an dieselbe durch die eigene Schwere des frey an a schwebenden Trägers angedrückt wird.

Die Stirne der Kron- und Steigräder, und ähnliche Stücke zu schleifen, ist die erwähnte Verfahrungsart nicht brauchbar, weil diese in L nicht füglich eingespannt werden können. Man hat zu diesem Zwecke einen andern Träger und besondere Werkzeuge zum Einspannen des Rades. Ein solches ist Fig. 22, und der vordere Haupttheil Fig. 6, (hier in natürlicher Größe) abgebildet, wo aber zu bemerken kommt, daß man wegen des verschiedenen Durchmessers der Räder wenigstens drey Stücke von verschiedener Stärke des Kopfes vorräthig haben müsse. Am letztern befindet sich eine flache Platte a Fig. 6, auf welche eine zweyte, eben so große, b, mit zwey Schrauben c c befestigt werden kann. Beyde sind in der Mitte durchbrochen, so wie bis auf eine gewisse Tiefe auch der Schaft d ausgehöhlt ist, damit, wenn das schon mit der Welle versehene Rad zwischen ihnen eingespannt wird, die erstere Platz finde, ohne beschädigt zu werden. Der Schaft d Fig. 22 hat unmittelbar vor dem Griffe e eine eingedrehte Nuth f, deren Bestimmung bald einleuchten wird. Ein solches Werkzeug nun wird, wenn das Rad so zwischen den Platten liegt, daß dessen Rand hervorragt, in den zu diesem Zweck bestimmten Träger eingespannt, der in Fig. 18, 19 und 20 abgebildet ist, und auf die Stütze a der Maschine gebracht wird. In der obern Ansicht Fig. 18 ist a der Durchschnitt jener Stütze, A aber ein durchbohrtes Stück, welches durch die Schraube p an jene fest angepreßt wird. Von A geht rechtwinklig ein Arm aus, q, der ein anderes rechtwinkliges, bewegliches Stück, s trägt. Die Ansicht von der Seite wo p steht, nähmlich Fig. 20, wird dieß näher erläutern. Hier sieht man, daß s um eine Schraube beweglich ist, mittelst einer an q befindlichen, t, höher gestellt, und durch r wieder befestigt werden kann. Der in Fig. 18 sichtbare Arm q dient also nur dazu, um das Stück s und die zum Stellen des letztern nöthigen Schrauben t und

r Fig. 20 zu tragen. Den vordern Theil des beweglichen Winkels s Fig. 18, und die Ansicht des Ganzen von dieser Seite zeigt Fig. 19. Es trägt nähmlich s eine um einen Stift zu drehende Gabel x, die so weit ist, daß der Hals l des Fig. 22 gezeichneten Werkzeuges genau darin liegen, und dieses daher sich nicht der Länge nach verschieben kann. Wenn das Werkzeug hier eingelegt ist, so richtet man A auf a so hoch, daß, wenn jenes befestigt ist, die Fläche der Raostirne ganz eben auf der Schleifscheibe liegt, und sie genau berührt. Kann dieß durch die Stellung von A nicht ganz genau bewirkt werden, so hilft man durch Bewegung der Schraube t nach, wodurch s und das in x liegende Werkzeug langsam sich hebt oder senkt, bis das Rad in der erwähnten Art auf der Schleifscheibe ruht. Bey der Arbeit selbst wird der an der Hinterseite von A bewegliche Arm B den Schaft des Werkzeuges mit der Öffnung o berühren, und endlich wird, um den nöthigen Druck hervorzubringen, bey e ein verhältnißmäßig schweres Gewicht angehängt, welches den vordern Theil des Schaftes und mithin auch das Rad, gegen die Schleifscheibe drückt. Wenn die letztere in Bewegung gesetzt ist, so wird das durch x Fig. 18 und 19 von unten unterstützte, durch B aber (Fig. 18) und das in e befindliche Gewicht von oben gegen die Scheibe gedrückte Werkzeug am Griffe noch langsam mit der Hand um die Achse gedreht, damit der Radkranz keine Facetten und Absätze erhalte, sondern ganz gleichförmig rund werde. —

Von kleineren, auf die Uhrmacherkunst Bezug habenden Werkzeugen, werde ich nur wenige, noch nicht allgemein bekannte zu erwähnen haben. Hierher gehört ein sogenannter Zapfen-Mittelsucher, Tafel IV, Fig. 4 und 5. Sehr häufig brechen dünne Zapfen von Raderachsen ab, und müssen daher reparirt werden. Um nicht die ganze Welle sammt dem daran befindlichen Getriebe neu machen zu müssen, feilt man die erstere an dem beschädigten Ende eben, bohrt ein kleines Loch in dieselbe, und treibt in dieses einen neuen Zapfen hinein. Aber sehr schwer ist es immer, jenes Loch so zu bohren, daß es, und dadurch der neue Zapfen, wieder in der Mitte der

Welle liegt, und daher diese und das Rad, ganz rund laufen. Das oben genannte Werkzeug soll zur Erreichung dieser Absicht dienen. Das hölzerne Heft B steckt in der messingenen Hülse A, welche das flach viereckige, oben quer durchbohrte Stück C trägt, und dieses wieder das Röhrchen D von gehärtetem Stahl. Durch dieses, so wie durch C, geht der Stahlstift e, Fig. 5, e g h i. Er hat ein Knöpfchen e, mit welchem er, wenn man den Zeigefinger der linken Hand (die zugleich das Heft B hält) dagegen drückt, aus der Hülse D hervor geht. Damit er sich aber dabey nicht drehen könne, so hat er den Einschnitt g Fig. 5, bis in welchen die Spitze der Schraube f Fig. 4 reicht. Der Vordertheil des Stiftes h Fig. 5 ist dünner, und paßt genau in die stählerne Röhre. Das vorderste Ende i aber stellt eine Art von Bohrer oder Nachsenker (siehe oben Seite 82) vor, und ist mit drey zusammenlaufenden Flächen zugeschärft, die also eine Spitze und drey Schneiden bilden. Die Anwendungsart ist folgende. Das gebrochene Ende der Radwelle wird eben gefeilt, auf dieselbe eine Drehrolle befestigt, und wenn der unbeschädigte Zapfen in eine Körner-Vertiefung angesetzt ist, die Schnur des Bogens um die Rolle geschlungen, und gegen das abgefeilte Ende, das beschriebene Werkzeug mittelst des Rohres d gestemmt. Die Öffnung des letztern ist conisch, und so geformt, daß in ihr der Kreisumfang der abgefeilten Welle laufen kann. Wenn nun, während die Welle mittelst des Drehbogens in schneller Bewegung ist, das Knöpfchen e mit dem Finger angedrückt wird, so bohrt die Spitze i Fig. 5 eine trichterförmige Versenkung in die Durchschnittsfläche der Welle, die hinreichend ist, um in der Folge in ihren Grund den gehörigen Bohrer einsetzen und wirken lassen zu können. Das Werkzeug hat daher zur Absicht, das Mittel anzuzeichnen, um ein in die Achse der Welle fallendes Loch bohren, und den in dasselbe eingetriebenen neuen Zapfen mit leichterer Mühe vollenden und genau centriren zu können. —

Die 15. Fig. A und B der III. Tafel stellt ein sehr bequemes Uhrgläsermaß vor. Da die Gläser in den Deckel des Gehäuses im-

mer nur eingeklemmt, oder wie man sich kunstmäßig ausdrückt, eingesprengt werden, so kommt auf ihren genauen Durchmesser, und sehr kleine Abstufungen bey Bestellungen derselben, sehr viel an. Man könnte sie zwar auch mit dem Bogenzirkel oder auf andere Art messen, aber doch nie mit jener Sicherheit und Zeitersparniß, die das genannte Werkzeug gewährt. Eine starke Messingschiene f, endet sich in eine aufgebogene gerade Leiste a, und ist bey c c mit einer feinen, mit Zahlen bezeichneten Eintheilung eines willkührlichen Zollmaßes versehen. Ein Schieber b, wird durch eine an beyden Enden und unter der Platte in Lagern ruhende Schraube c c geführt, wenn man dieselbe durch d in Bewegung setzt. Die Schraube hat stark steigende, dreyfache Gewinde, damit die Bewegung des Schiebers schneller werde. Ein zu messendes Uhrglas wird auf das Werkzeug so gelegt, daß es an die Leiste a ansieht, dann wird der Schieber so lange gegen das Glas geführt, bis seine, a zugekehrte Gränze, ebenfalls das Glas berührt. Die Zahl, auf deren Theilstriche der Schieber jetzt steht, zeigt dann den Durchmesser, und mittelbar eine diesem Glase nach Willkühr und Übereinkunft beygelegte Nummer. —

Noch muß des sogenannten Federmaßes Erwähnung geschehen. Gute Fabriken verfertigen die Uhrfedern ebenfalls nach Nummern, welche die Breite der Feder bestimmen, obwohl auch, besonders bey Taschenuhrfedern, die Stärke oder Dicke derselben von größter Wichtigkeit ist. Für ein Federhaus von bestimmtem Durchmesser nähmlich, kann die Feder eine sehr verschiedene Breite, jenes daher eine größere oder geringere Höhe haben. Die Sammlung besitzt ein Federmaß von Carrissot in Genf, welcher dermahl die besten Sackuhrfedern liefert. Es ist ein flaches Messingblech mit numerirten Einschnitten von verschiedener Weite, um die Breite der Federn zu messen. Auf der Fläche sind Kreise verzeichnet, welche die Federhausgrößen anzeigen, denen die gehörigen, durch die Erfahrung bestimmten Breiten der Federn entsprechen. Jede solche Nummer aber ist auch noch in sieben verschiedenen Stärken aus der genannten Fabrik zu erhalten, so, daß man im Stande

ist, mit Beyhülfe jenes Maßes jedes Bedürfniß zu befriedigen, und jede Abstufung in Rücksicht auf Breite und Dicke der Feder sich zu verschaffen.

Das Gießen der Metalle gehört zu den wichtigsten technischen Operationen, und wird nach der Beschaffenheit des Materiales und des hervorzubringenden Gegenstandes auf sehr verschiedene Art ausgeübt. Was das Gießen im Großen betrifft, so konnten die dazu nöthigen Hülfsmittel in die Werkzeugsammlung nicht aufgenommen werden. Da man z. B. für Eisen die Formen aus Lehm oder aus Sand mit sehr einfachen Werkzeugen zubereitet, so kommt es vorzüglich auf die Übung an, vermöge welcher der Former die leichteste und einfachste Construction derselben zu treffen hat; und das Ganze ist fast bloß einer allgemeinen Darstellung beym Vortrage fähig. Eiserne Formen für Eisen, bey welchen die Absicht ist, sie recht oft zu gebrauchen, sind aber von den, bey leichtflüssigen Metallen gebräuchlichen nicht verschieden.

Daß die sogenannten Flaschen zum Sandguß kleinerer Gegenstände aus Messing ꝛc. in der Sammlung vorhanden seyen, versteht sich von selbst, so wie auch, daß sie, als unter die gemeinsten Werkzeuge gehörig, hier nicht beschrieben werden können.

Dagegen will ich bey den Formen des Zinngießers, als den zusammengesetztesten, etwas länger verweilen. Dieser Arbeiter bedient sich sehr selten des Sandes, sondern er hat eine Anzahl Formen, die nicht nach jedem Gusse besonders verfertigt werden, im Gegentheile sehr vielmahl gebraucht werden können. Ihre Arten auch nur nach allgemeinen Rubriken hier aufzuführen, würde nicht zweckmäßig seyn, und ich begnüge mich daher, einige Bemerkungen, das Material, aus welchem sie bestehen, und die Anzahl der Theile derselben betreffend, hier beyzubringen, und dann einige zu beschreiben, die ihre Seltenheit und Vorzüglichkeit einer näheren Erörterung werth machen.

Zinn, auch wenn es mit andern Metallen, wie es gewöhnlich geschieht, versetzt ist, bedarf nur eines geringen Hitzegrades um zum Flusse zu kommen, und deßwegen auch keiner Formen von der festesten Beschaffenheit; obwohl unter diesen nach dem Material, aus welchem sie bestehen, in Hinsicht der Dauer ein bedeutender Unterschied ist.

Die vorzüglichsten nach der letztern Bedingung sind zwar die messingenen, aber sie kommen auch so hoch zu stehen, daß man sie nur für die currentesten Artikel anzuschaffen im Stande ist. Außer diesen hat man auch Formen von Sandstein. Man wählt sie zu sehr großen Stücken, wo Messing zu theuer seyn würde; aber sie stehen an Dauer den messingenen nach, weil sie endlich doch von der Hitze des Metalles zerstört werden; auch läßt sich in ihnen nicht so rein gießen. Ausnahmsweise besitzt die Sammlung auch Formen von Serpentinstein, die im Innern gut geglättet werden können, aber, wenn sie nicht sehr vorsichtig erwärmt werden, leicht zerspringen.

Zu kleinen Sachen, wie zu Kinderspielzeug, bedient man sich auch des blauen Schiefers, der sich sehr gut drehen, schaben und graviren läßt, und daher sehr leicht zu verfertigende Formen gibt, die aber, weil das Material stark Feuchtigkeit einsaugt, vor dem Gusse langsam und gut angewärmt werden müssen, weil sie sonst zerspringen.

Man hat ferner auch (kleinere) Formen von Zinn oder Bley. Man wählt sie dann, wenn eine Form in der man nicht viele Güsse machen will, schnell hergestellt werden soll; denn in diesem Falle kann man mit den gehörigen Handgriffen, eines jener Metalle über das Modell gießen, und so ohne viele Mühe zum Zwecke gelangen. Solche Formen in der Sammlung sind die zu Henkeln an Suppentöpfen und Bierkrügen, und ähnlichen Nebenbestandtheilen. Beym Eingießen des Zinnes schmelzen sie nicht leicht, und zwar aus zwey Ursachen. Einmahl kommt das fließende Zinn nie unmittelbar mit den innern Wänden der Form in Berührung, weil diese, damit der Guß sich nicht zu fest anlege, und wieder nach dem Erkalten heraus genommen werden könne, vorher wie jede an-

dere Zinngießerform, mit einem sehr dünnen Überzug versehen werden müssen. Bey Formen aus Sandstein bedient man sich der mit Wasser angerührten Kreide; bey messingenen des rothen Bolus oder Eisenochers, oder der Mennige; bey jenen aus Zinn und Bley des blauen Töpferthons: oder man kann sie auch über brennendem Kienholz mit einer dünnen Lage Ruß überziehen, und dadurch das zu feste Anhängen des Zinnes verhindern. Schmelzen aber können solche aus leichtflüssigem Metall bestehende Formen anderseits auch deßwegen nicht, weil die Hitze, welche man dem zum Gusse bestimmten Zinn gibt, nie so groß ist, um die Masse der, wenn auch ebenfalls zinnernen, Form bis zum Fließen zu erhitzen.

Hat man eine ovale, oder sonst nicht rund geformte Schale u. dgl. zu gießen, wozu das Innere der Form nicht wie bey ganz runden, auf der Drehbank bearbeitet werden kann, sondern mühsam ausgeschabt oder gravirt werden müßte: so hilft man sich, wenn man nur einige Stücke braucht, und ein Modell hat, dadurch, daß man über das letztere die Form aus Gyps gießt. So leicht aber eine dergleichen zu verfertigen ist, so wenig dauert sie, weil durch die Hitze des Zinnes sehr bald das Wasser, dem der Gyps seine Festigkeit verdankt, verflüchtigt wird, und dann die Form wieder zu Grunde geht.

Formen aus Holz sind sehr selten, und nur für reines Zinn, oder für leichtflüssige Metallverbindungen, z. B. eine aus gleichen Theilen Zinn und Bley, und überhaupt in wenigen Fällen anwendbar. So können kleine Verzierungen auf Bilderrahmen in Holz geschnitten, und in dieses kann Zinn oder jene Composition, nur eben bis zum Flüssigwerden erhitzt, gegossen werden. Aber auch hier ist es für die Dauer besser, den Dessein in blauen Schiefer zu graviren.

Kurze, etwas weitere Röhren gießt man auf folgende Art. Man dreht aus Holz, am besten Lindenholz, welches sich unter allen Umständen am wenigsten wirft und krümmt, einen Cylinder, mit einem Ansatz von etwas größerem Durchmesser. Der Cylinder selbst muß wenigstens eben so lang seyn, als die künftige Röhre, und so dick, als die innere Höhlung der-

selben. Der untere, dickere Ansatz aber bekommt den Durchmesser der ganzen Röhre, so, daß also beyde um die künftige Zinndicke unterschieden sind. Wenn man um den Ansatz starkes Papier, so hoch als der dünnere Theil des Holzes, mehrmahl umwindet, und an demselben fest bindet, so erhält man zwischen diesem, und dem dünnen Cylinder einen Raum, in welchem mäßig erhitztes Zinn, vorsichtig eingegossen, die verlangte Röhre bildet. Lange Röhren werden aus dickeren gegossenen auf eine Art gezogen, die hier noch nicht deutlich gemacht werden kann.

Was die Beschaffenheit der Zinngießerformen rücksichtlich der Anzahl der Theile betrifft, so ist diese nach der großen Verschiedenheit der Zinnwaaren ebenfalls außerordentlich verschieden; und hier lassen sich nur einige allgemeine Begriffe über diesen Gegenstand beybringen. Stücke, die mehr flach oder überhaupt bloß rund sind, ohne bauchige Ein- oder Ausbiegungen zu haben, bedürfen nur einer aus zwey Theilen bestehenden Form. Als Beyspiele davon mögen flache Platten, Teller, Deckel zu Schalen und Suppentöpfen, kegelförmige, oben weitere Trinkbecher, Löffel u. dgl. dienen. Alle diese brauchen nur zwey Formtheile, welche mit einem Schlusse *) und dem trichterförmigen Einguße versehen, einen Raum zwischen sich lassen, der dem künftigen Guße gleich ist.

Besondere Erwähnung verdient eine Art dreytheiliger Formen, um hohle, mit einem breiteren Fuße versehene Knöpfe auf Deckel u. dgl. zu gießen. Zu solchen kugel-, birn- oder eyförmigen Körpern müssen die, ihre äußere Oberfläche bildenden Formen natürlich die gleiche Gestalt haben, und schon, um den Guß nur heraus zu bringen, aus wenigstens zwey Theilen bestehen. Ist aber die Theilung nicht gerade

*) Dieser Schluß, in der Sprache des Gewerbes das Schloß, besteht bey kreisrunden Formen aus einem erhöhten Rande oder Ring, bey andern aus mehreren Zacken, die im andern Theile entsprechende Vertiefungen finden, und dazu dienen, das Verrücken beyder Hälften während des Gusses zu verhindern.

in der Mitte (bey einer Kugel z. B. im größten Kreise) geschehen, also ein Formtheil etwas größer: so würde ohne Beschädigung des Gusses und auch der Form, wenn sie aus weichem Stoffe besteht, der erstere nicht herauszubringen seyn. Bey kleinen Stücken, wo die Mitte nur schwer genau zu treffen ist, macht man, besonders, wenn sich noch Laubwerk u. dgl. auf ihnen befinden soll, die Form lieber dreytheilig, wodurch jene Gefahr gänzlich beseitigt wird. Wie aber sind solche Knöpfe mit engerem Hals und breiterem Fuß hohl zu erhalten? Durch einen einfachen und sinnreichen Handgriff, der in der Gewerbssprache das Stürzen genannt wird. Wenn die Form ganz voll gegossen ist, wartet man so lange, bis man glaubt das Zinn habe dort, wo es mit den Wänden der Form in Berührung ist, zu erstarren angefangen, und sey nur noch in der Mitte flüssig. Dann kehrt man die Form schnell um, das flüssige Zinn rinnt heraus, nur eine bereits erkaltete und fest gewordene Kruste bleibt an den Wänden hängen, und der Knopf erhält die verlangte Höhlung. Die Kaffehkannen bey Kinderspielzeug, und ähnliche kleine Stückchen werden, um sie hohl zu bekommen, ebenfalls bloß gestürzt.

Oft sind die Formen auch aus sehr vielen Theilen zusammengesetzt. So braucht man zu einem Suppentopf mit Fuß, Deckel, Knopf und Henkeln, folgende einzelne Formen. Eine zweytheilige zum Deckel, eine eben solche zu den Henkeln, die, so wie der in einer dreytheiligen Form gegossene Knopf, erst nach dem Abdrehen des Körpers angelöthet werden, und endlich eine aus vier Theilen bestehende zu dem eigentlichen Körper, der mit einem ebenfalls hohlen Fuße versehen ist. Diese vier Theile aber sind folgende. Zwey derselben bestimmen den äußeren Umfang, und gehen in der Länge aus einander. Auf sie paßt ein dritter Haupttheil, welcher die Form der innern Höhlung hat, und das Ganze schließt der vierte, der die Höhlung des Fußes bestimmt.

Zum Henkel eines Bierkruges ist, wenn der erstere mittelst eines Gewindes mit dem Deckel verbunden seyn, und dieses zugleich mit gegossen werden soll, eine aus wenigstens

acht einzelnen Stücken bestehende, der leichtern Verfertigung wegen von Zinn oder Bley gearbeitete Form nöthig; überhaupt richtet sich die Anzahl der Theile immer nach der mehr oder weniger complicirten Gestalt der Waare, und jene möglichst zu verringern, ist eine der wichtigsten Aufgaben des Zinngießers.

Die meisten Umstände machen bauchige Geschirre. Man stelle sich einen Bierkrug vor (Deckel und Henkel weggerechnet) der mit hohlem Fuße versehen, eine ausgebogene erweiterte Mündung, einen engeren Hals mit sehr weitem Bauche haben soll; so kann dieß Stück nach der gewöhnlichen Art nicht auf einmahl gegossen werden, sondern nur aus zwey Bestandtheilen, die erst nach dem Gusse zusammen gelöthet werden, und jeder eine abgesonderte Form verlangen. Man denke sich diesen Krug in der größten Weite des Bauches quer durchgeschnitten, so hat man seine beyden Theile, für welche wir jetzt die Beschaffenheit der Formen bestimmen wollen. Auf die untere Hälfte kommt der (hohle) Fuß und der unterste, beynahe halbkugel- oder halbeyförmige Theil des Bauches, dessen Rand der größte Umfang des Geschirrs überhaupt ist. Dieses Untertheil wird in einer Form gegossen werden können, jener ähnlich, wie sie zu dem Körper eines Suppentopfes nöthig wäre. Zwey Seitentheile bestimmen den äußern Umfang, ein oberes die Höhlung des Bauches, ein anderes die des Fußes. Den Boden bildet der Abstand, welchen beyde letztere, die sich nicht berühren dürfen, zwischen sich leer lassen. Die Form zum Obertheile bedarf einer eigenen Beschaffenheit. Dieß ist, nach der Voraussetzung, in der Mitte des Halses am engsten, oben weiter, am weitesten aber an dem auf das Untertheil passenden untern Rande. Auch hier wird die Form aus zwey, die äußere Fläche bestimmenden Theilen zu bestehen haben; allein die innere Höhlung muß anders erhalten werden. Ein einziges an beyden Enden dickeres Formstück zwischen jene einzulegen, geht nicht an, weil letzteres, als in der Mitte am dünnsten, weder durch die obere, noch durch die untere Öffnung des Gusses heraus gehoben werden könnte. Der innere Kern muß daher

ebenfalls aus zwey, im schwächsten Theile des Halses auf einander gesetzten Stücken bestehen, deren eines nach vollendetem Gusse oben, das andere unten aus demselben herausgezogen werden kann. Auf diese sehr umständliche Art ist man im Stande, durch zwey viertheilige Formen zwey Güsse zu bekommen, die zusammen gelöthet, ein bauchiges Geschirr darstellen.

In der 25. und 26. Figur der III. Kupfertafel ist indessen eine aus zehn Theilen bestehende Form abgebildet, mittelst welcher ein bauchiger Trinkbecher, dessen senkrechten Durchschnitt der am dunkelsten gehaltene Theil der Fig. 25 darstellt, durch einen einzigen Guß verfertigt werden kann. Den äußern Umfang begränzen vorerst die Wände der zwey mit b b Fig. 25 und 26 bezeichneten Theile, in welchen, der Länge nach herunter das außen erweiterte Gießloch i Fig. 26 läuft. Das Bodenstück c c Fig. 25, so wie der Deckel a a dienen ebenfalls noch zur Bestimmung und Begränzung der äußern Oberfläche. Eben so leicht könnte der Becher einen hohlen Fuß erhalten, wenn an b b noch die Schweifung der äußern Fläche des Fußes und an c c die correspondirende Erhöhung zur Bildung seiner innern Höhlung, wie oben beym Suppentopf, sich befände.

So weit hat diese Form also nichts Ausgezeichnetes. Nun aber untersuche man den Kern, der zur Ersparung von Metall ebenfalls hohl ist, in der Kunstsprache der Zinngießer der Hobel heißt, und hier so wie bey allen zinnernen Gefäßen dazu dient, die innere Begränzung des Gusses und die Höhlung zu erhalten. Er ist in der 25. Fig. mit d d bemerkt. Man überlege, ob er, wenn der Guß geschehen ist, durch die Mündung des Bechers heraus gezogen werden könne, und man wird dieses, wegen des Bauches, geradezu unmöglich finden. Dennoch kann dieser Becher aus dem Ganzen gegossen, und der Kern, aber wohl zu merken, stückweise heraus genommen werden. Derselbe ist nähmlich der Länge nach in mehrere (hier fünf) Stücke zerschnitten. Diese werden mittelst ihres vorspringenden Randes in die, am Deckel a a Fig.

25 befindliche Nuth eingesetzt, auf ihr anderes Ende aber paßt ebenfalls durch ein sogenanntes Schloß, die Scheibe e, deren äußere Fläche beym Gusse an dem innern Boden des Gefäßes anliegt. In der Mitte von e befindet sich ein mit Schraubengewinden versehener Ansatz für die Spindel f. An dieser steckt das hölzerne Heft g, weiter unten aber hat sie den Ansatz k, welcher auf der äußern Fläche des Deckels a a aufsitzt, wenn das Ende von f in e fest eingeschraubt worden ist. Durch den Ansatz k wird zugleich e an den kleinern Rand der fünf Seitentheile des Kernes, und diese wieder in die Nuth von a a gepreßt, so, daß Alles von der Schraube zusammen gehalten, nur einen einzigen Kern bildet. Ist dieß geschehen, so werden die zwey äußern Formstücke b b Fig. 25 in die zweyte Nuth von a a eingesetzt, unten aber wird durch c c Alles geschlossen, so, daß zwischen den erwähnten äußern Theilen und dem Kerne ein hohler Raum bleibt, dessen Durchschnitt dem des Bechers gleich, und der in Fig. 25 schwarz schattirt ist.

Wenn nach dem Gusse c c Fig. 25 abgenommen, und g f losgeschraubt ist, so läßt sich auch a a abheben, so wie die beyden Seitentheile b b ebenfalls weggenommen werden können, und demnach bey entblößter äußerer Oberfläche des Bechers nur in seinem Innern der Kern bleibt. Die Art, wie er zerschnitten und zusammen gepaßt ist, zeigt insbesondere die 26. Figur, welche einen horizontalen Durchschnitt der Form durch die zwey Hefte h h Fig. 25, also durch den engsten Theil des Ganzen vorstellt. Die Buchstaben m, n, o, p, q bezeichnen in Fig. 26 die Theile des Kernes und die Richtung der Schnitte. Man biegt p, sobald der Deckel abgenommen ist, einwärts, wie es die nach innen divergirende Richtung beyder Schnitte wohl erlaubt, und dann läßt sich dieses Stück, etwas in die Höhe gehoben und in den innersten hohlen Raum gebracht, leicht oben heraus ziehen. Dadurch wird dann auch Platz, die übrigen Kerntheile o, q, m, n, nach und nach heraus zu nehmen, und endlich das Bodenstück e, Fig. 25, wel-

ches, da es weit kleiner ist, als der engste Theil des Bechers (in der Gegend von f, Fig. 25) leicht angeht.

Man sieht bald, daß um einen solchen Kern heraus bringen zu können, es bloß darauf ankomme, ihn aus so vielen einzelnen Theilen zusammen zu setzen, daß, wenn der erste (oben mit p bezeichnete) heraus genommen ist, der zweyte so viel Platz erhalte, daß seine stärkste Stelle so schmal werde, daß sie durch den engern Hals des Gefäßes gebracht werden kann. Je enger derselbe ist, desto mehrere, also schmälere Theile wird die Form bekommen müssen, wo hingegen, wenn das Gefäß unter der Mündung nur wenig eingezogen, oder überhaupt sehr weit ist, vier Theile des Kernes (das Bodenstück e Fig. 25 ungerechnet) vollkommen hinreichend sind.

Nur gelegenheitlich bemerke ich, daß die hölzernen, übrigens bey allen messingenen Formen nöthigen Hefte g r h h Fig. 25 folgenden Zweck haben. Die mit h h bezeichneten dienen dazu, die Form zusammen-, und beym Gießen so zwischen den Knien zu halten, daß der Einguß nach oben gekehrt ist. Die mit g und r Fig. 25 bemerkten aber sind deßwegen unentbehrlich, um beym Gießen die sehr heiße Form dabey handhaben, die einzelnen Theile beym Anfang der Arbeit in fliessendes Zinn eintauchen und zum gehörigen Grad erwärmen, und endlich die Stücke zusammensetzen zu können, eine Bestimmung, die den mit h h Fig. 25 bezeichneten Heften ebenfalls eigen ist.

Noch ein Fall ist anzumerken, in welchem nach dem Gusse der Kern nur sehr schwer herauszubringen seyn würde, nähmlich bey einem ganz cylindrischen Gefäße. Das Zinn würde sich an den eben so geformten Kern deßwegen sehr fest anlegen, weil es sich wie alle Metalle (mit sehr weniger Ausnahme) beym Erkalten sehr stark zusammen zieht. Auch hier sollte der Kern aus mehreren Stücken bestehen; allein man vermeidet diese mühsame Bearbeitung dadurch, daß man die Form ganz entbehrlich macht, denn solche cylindrische Gefäße verfertigt man aus Zinnplatten, die man gehörig zuschneidet, und durch Löthen in die verlangte Form bringt.

Sehr merkwürdig ist eine Zinngießerform, Taf. III, Fig. 19, 20 und 21, mittelst welcher man Ringe ineinander gießen, und auf diese Art aus ganzen, ungelötheten Gliedern eine Kette von beliebiger Länge verfertigen kann. Sie besteht aus zwey Hälften, deren jede wieder aus drey einzelnen Stücken zusammengesetzt ist. Von der Seite angesehen zeigt sie die 19. Figur. Zuerst wollen wir ihre Einrichtung, vermöge welcher überhaupt ein Ring gegossen werden kann, betrachten; und in so ferne besteht sie nur aus zwey Theilen m n, Fig. 19, die an der hintern Fläche mit den Heften zum Zusammendrücken versehen sind. Die innere Fläche der einen Hälfte zeigt die 20. Figur, und a ist die eingedrehte Rinne für die halbe Dicke des Ringes, welcher in der andern Hälfte eine ganz gleiche entspricht, so, daß, wenn beyde mittelst des Schlosses aneinander liegen, eine kreisrunde Vertiefung für den Ring übrig bleibt, die durch das Gießloch b gefüllt werden kann. So kann also ein Ring verfertigt werden, in welchen aber jetzt der zweyte kommen soll, ohne daß es nötig ist, jenen aufzuschneiden. Dazu dient folgende eigenthümliche Einrichtung der Form. Ihre beyden Hälften sind jede mitten durchgeschnitten, wie an der senkrechten Linie in Fig. 20 zu bemerken ist. Auch die Schrauben o o in Fig. 19 und 21 sind mit zerschnitten, und die beyden durch den Schnitt entstandenen Stücke d e, Fig. 20, werden nur durch die mit Heften f g, Fig. 19 versehenen Schraubenmuttern zusammen gehalten, fallen aber auseinander, so wie jene Hefte abgeschraubt werden. Der Einschnitt bey c Fig. 20, der durch die ganze Dicke beyder Formtheile geht, ist unentbehrlich. Wenn ein Ring gegossen ist, so nimmt man ihn heraus, und zerlegt auf die oben bezeichnete Art die ganze Form. Jetzt wird der Ring wieder, aber in den Ausschnitt c Fig. 20 eingelegt, wie man noch besser in Fig. 21 sehen kann. Hier sind h und d zwey Stücke der Form, aber von der Fläche des Schnittes gesehen, c c ist die Öffnung, in welche der Ring eingelegt wird, k l aber ist der Durchschnitt des zum Eingießen des Zinnes bestimmten Raumes. Man stelle sich vor, auf h d würden nun auch die

zwey noch übrigen Formstücke gelegt, dann alle vier paarweise durch die bey o o anzuschraubenden Hefte zusammen gehalten, (wie die Figur 19 zeigt), und endlich bey b Zinn eingegossen: so wird dieses die ringförmige Höhlung k l ausfüllen, und i i nothwendig also im zweyten Ringe hängen müssen. Dieser zweyte Ring kann durch dieselbe Manipulation wieder durch c Fig. 20 und 21 eingelegt, und so nach und nach die Kette willkührlich verlängert werden.

Es versteht sich von selbst, daß man mit zwey Formen auch Ringe von zweyerley Gestalt, z. B. runde und ovale, oder viereckige, mit einander werde vereinigen können, denn eben so leicht als ein runder, kann in c ein anders gestalteter Ring eingelegt werden, und der runde ebenfalls wieder in eine Form, die für einen andern beliebig gestalteten Ring bestimmt ist.

Zusammengesetzt und schwer zu verfertigen ist eine Form, in welcher ein Charnier an die Waare gegossen werden soll, wie es bey den viereckigen zinnernen Dosen der Fall ist. Am obersten Rande des Untertheiles derselben befinden sich drey, am Obertheil aber zwey hohle Röhrchen, die so zwischen einander passen, daß ein gerange durch alle fünf gesteckter Eisendraht beyde Theile mit einander verbindet, und zugleich die nöthige Bewegung des Deckels gestattet. Eine solche messingene Form zu dem Untertheil der Dose ist auf der VIII. Tafel abgebildet, und zwar Fig. 20 der Durchschnitt aller einzelnen Theile, Fig. 18 das dicke Blech, welches das Charnier ohne weitere Bearbeitung sogleich durch den Guß mit hervorbringt, und Fig. 17 eine obere Ansicht der Form, wenn das Bodenstück q, Fig. 20, und ein Seitentheil s, Fig. 20 abgenommen werden.

Die Form besteht aus folgenden Theilen. Zwey großen Platten, q, Fig 20, welche den Boden des Gusses bildet, und d d Fig. 20 und 21, auf welcher sich der Kern a zum Freyhalten der innern Höhlung befindet. Der Kern ist nach oben etwas verjüngt, damit man den Guß von ihm herab bringen kann. Beyde Theile stecken mittelst Angeln in hölzer-

nen Heften t t Fig. 20, mit denen sie, wie die meisten kleinern Gießformen, zwischen den Knien beym Gebrauch gehalten werden. Nächst diesen sind zwey Seitentheile s und c n, Fig. 20 vorhanden, die oben den Einguß (b Fig. 17) haben, zum Theil in die großen Platten versenkt sind, und den Schluß oder das Schloß der Form bilden. Jedes solche Seitentheil ist oben und unten abgeschrägt, wie in Fig. 17 und 20 n bemerkt ist, und paßt dadurch genau in die erhöhten eben so gebildeten Zargen der beyden Platten; nähmlich mit c auf die ebene Fläche derselben, mit n aber auf die schiefe. Die hölzernen Hefte p r dienen zum Aufsetzen und Wegnehmen, wovon sich die Nothwendigkeit wegen der Erhitzung der Form von selbst ergibt. Zur Hälfte in die untere Platte, zur Hälfte in das Seitenstück s, Fig. 20 ist das Charnierblech e eingelassen, so, daß es mit den Röhrchen f f, Fig. 17 hart an a ansteht. Damit es sich während des Gusses nicht verrücken kann, hat es zwey Löcher, mit denen es auf die kurzen, in der Platte d d eingenieteten Stifte bey g g gelegt, und von ihnen gehalten wird. Durch die zwey Röhrchen f f wird ein Stahldraht h h, Fig. 17 gesteckt. Jetzt stelle man sich vor, Fig. 17 werde durch das fehlende Seiten- und Obertheil ergänzt, und es geschehe der Guß; so wird nicht nur das eigentliche Dosenstück gegossen werden, sondern in diesem auch drey Röhrchen für ein künftiges Charnier. Denn das Zinn fließt auch in die Öffnungen bey x x x, während f f frey bleibt. Folglich wird der Draht h h mit eingegossen, und wenn er nach dem Erkalten des Zinnes herausgezogen wird, so bleiben bey x die verlangten Röhrenstückchen.

Die Form zum Deckel ist der Hauptsache nach eben so eingerichtet, nur daß der Einguß sich in einer der vier Ecken befindet; die Seitentheile, da sie bloß zur Bildung des Schlusses am Deckel nöthig sind, müssen viel niedriger gemacht werden, und die am Charnierblech befindlichen Röhrchen sind anders gestellt. Man vergleiche in dieser Beziehung Fig. 18 und 19 mit einander, wovon die erste das Charnierstück zum Untertheil, die andere das zum Deckel vorstellt. Im ersten Falle

bleibt f f vom Zinn frey, im zweyten i i i, und die zwischen entstehenden Röhrchen an Deckel und Untertheil passen demnach genau und so ineinander, daß durch sie der gemeinschaftliche Eisendraht gesteckt werden kann. Will man eine zinnerne Dose mit Verzierungen haben, so kann sie entweder glatt gegossen, und dann erst auf einer Guillochirmaschine bearbeitet werden, oder es werden auf die Formtheile schon guillochirte oder gravirte Messingplatten gelegt, und dadurch, aber nie sehr rein, die Desseins gleich durch den Guß erhalten.

Auch die messingene Gießform zu den zinnernen Kerzenmodeln, in welchen die Talglichte gegossen werden, verdient ausführliche Erwähnung, weil sich hier der einzige Fall findet, daß der Kern von poliertem (obwohl ungehärtetem) Stahl verfertigt werden muß, und zwar aus der Ursache, weil man ihm dann eine so hohe Politur geben kann, daß die innere Höhlung des Models ebenfalls hell glänzend wird, und die in demselben gegossenen Lichte glatt und rein ausfallen.

Eine Form der Art besteht aus fünf Theilen, nähmlich dem stählernen Kern, den zwey äußern Theilen und zwey zum Zusammenhalten des Ganzen nöthigen Ringen, mit Druckschrauben. Die Figuren 8, 9, 10, 11 auf Tafel VII sind bestimmt sie zu versinnlichen. Figur 8 stellt den Kern i i mit seinem hölzernen Griffe l vor, wie er in einer Hälfte g g, der die äußere Seite des Models bestimmenden messingenen Umgebung liegt. Die Ringe a a und e e sind hier bloß im Durchschnitte angezeigt. Die am dunkelsten gehaltenen Stellen bezeichnen jenen Raum, der sich mit Zinn füllen soll; d d aber den Einguß, der oben erweitert ist, sehr tief herunter geht, und in der ganzen Länge mit der innern Höhlung communicirt. Ein einziges kleines Gußloch würde gar nie die Form füllen, wenn der Guß nicht sehr dick, und mithin der Raum zwischen dem Kerne und dem äußern Theile sehr weit gemacht würde. Da in jenem Falle das Zinn bald unter dem Einguß erstarren würde, so läßt man denselben so tief hinunter gehen, wodurch sich die Form von unten nach oben allmählich und ohne Anstand füllen muß. Der Kern endet sich in einen Za-

pfen bey m, damit der Model den dünnen, ebenfalls hohlen Ansatz erhält, durch welchem vor dem Lichtgießen der Docht eingezogen wird. Oben bey x hat er einen größern Ansatz, dem eine Erweiterung in den äußern Theilen entspricht. Der Guß erhält dadurch am obern Ende einen weitern Cylinder, dessen Bestimmung folgende ist. Es wird in denselben beym Lichtgießen ein (ebenfalls zinnerner) Trichter eingepaßt, der in der Mitte seiner cylindrischen Mündung einen durchlöcherten Steg hat, in welchem das obere Ende des Dochtes befestigt wird. — Zur völligen Deutlichkeit dienen noch die Durchschnittszeichnungen, Fig. 10, nach der Linie n n in Fig. 8, und Fig. 9 nach der Linie o o Fig. 8. In der ersten Figur ist i der Kern, g h aber sind die beyden Seitentheile, die an diesem Ende zwey Stifte f f haben, welche in eben so viele Löcher des Kernes (eines ist bey f Fig. 8 sichtbar) passen, und das Verrücken des letztern verhindern. Der Ring a a ist dort, wo die Mündung des Einguſſes d hinkommt, etwas ausgenommen, um bequem eingießen zu können. Die Schraube c preßt g und h aneinander und an den Kern. In der 9. Figur sieht man die Gestalt des Einguſſes an einer tiefern Stelle nebst den hölzernen Heften k k zur Handhabung der Theile g h. Fig. 11 endlich stellt den untern Ring e e mit seiner Schraube b abgesondert vor, und bedarf keiner Erklärung. Da sich der Einguß ebenfalls füllt, so wird das hier überflüssige Zinn nach dem Gusse mit einem stark erhitzten messerähnlichen Instrumente weggeschnitten, oder besser zu sagen, abgeschmelzt.

Ich habe so eben auf die Beschaffenheit des Einguſſes bey der vorigen Form aufmerksam gemacht, die deßhalb nothwendig ist, damit sich der Kerzenmodel rein und ohne Löcher ausgießt. Ähnliche Vorsicht muß auch noch bey andern Gießformen beobachtet werden; denn man muß nie vergessen, daß das Zinn und jedes andere Metall, wenn es auch vollkommen geschmolzen ist, dennoch nie wie Wasser fließen, und eine Höhlung, besonders wenn sie eng ist, anfüllen wird. Die Ursache davon liegt in dem stärkern Zusammenhang der

kleinsten Theile des geschmolzenen Metalles, und läßt sich am besten durch die Betrachtung des Queckſilbers versinnlichen, welches, in kleinere Partien vertheilt, Kügelchen bildet, und sich selbst überlassen, immer eine weit größere Cohäsion zeigt, als nicht metallische Flüssigkeiten. Die angegebene Ursache wird auch beym Zinn, wenn die auszufüllende Höhlung sehr eng ist, oder andere ungünstige Umstände eintreten, einen reinen Guß sehr erschweren, und oft hängt der gute Erfolg ganz von der Beschaffenheit des Einguſſes ab. Ein Beyspiel davon mag die Einrichtung einer (messingenen) Form für zinnerne Knöpfe geben. Man gießt in einer solchen immer zwey Knöpfe auf einmahl, und so, daß meistens die Öhre auf der oberen Seite derselben zugleich mit ausfallen. Eine solche Form besteht aus drey Theilen. Der untere Haupttheil enthält zwey runde, wenn man will mit gravirten Desseins versehene Vertiefungen für die eigentlichen Knopfplatten. Die zwey andern Formtheile werden auf jene senkrecht aufgesetzt, und zwar so, daß sie mit ihren innern senkrechten sich genau berührenden Flächen, auf die Durchmesser jener Vertiefungen passen. Am untersten Theile der erwähnten Flächen befindet sich die Höhlung für das Öhr des Knopfes und zwar in jedem ist dasselbe halb vertieft ausgearbeitet, neben dem Öhr geht für jeden Knopf besonders eine ebenfalls in jedem Theile zur Hälfte vertiefte Rinne. Beyde Rinnen convergiren, und enden sich oben in eine Erweiterung; sie bilden also den Einguß.

Vorzüglich beachtungswerth für den gegenwärtigen Zweck ist der Umstand, daß man die zwey letztern Formtheile ziemlich hoch (wenigstens anderthalb Zoll) macht. Hierdurch werden die Rinnen, durch welche das Zinn zur Höhlung des Knopfes und Öhres gelangt, ebenfalls hoch, das in ihnen stehende Zinn übt einen beträchtlichen Druck aus, und der Knopf, besonders aber das höher als die runde Platte liegende Öhr, gießt sich eben durch diesen Druck des flüssigen Metalles rein aus, was ohne diese Vorsicht nie geschehen würde *).

*) Nicht nur beym Zinn, sondern auch bey manchen Stücken aus

Nur äußerst selten ist man im Stande Zinnwaaren zu liefern, die sogleich aus der Form ganz fertig kämen, und die nöthige Reinheit und einen hohen Glanz besäßen. Die Ursache davon liegt ziemlich tief, und verdient eine nähere Würdigung. Man sollte glauben, ein Gußstück müsse rein, und selbst mit allen Zierathen, die sich in der Form befinden, aus derselben kommen, wenn letztere genau gearbeitet, und im Innern poliert ist. Allein dieß findet fast nie Statt, und zwar muß man den Grund davon fast bloß in der Beschaffenheit des Metalles, und den Veränderungen, welche dasselbe während des Schmelzens und Erkaltens leidet, aufsuchen. Die Metalle folgen nähmlich in der Regel dem allgemeinen Gesetze, vermöge welchem alle Körper durch die Wärme ausgedehnt werden, und beym Erkalten sich wieder zusammenziehen. Geschmolzenes Metall, in eine Form gegossen, wird daher während dem Erkalten sich stark zusammen-, und von den Wänden der Form zurück ziehen, mithin kann der Guß gar nie ein vollkommener Abdruck der Form werden, sondern er fällt natürlicher Weise

---

Messing oder ähnlichen Metallmischungen, wenn sie in Lehm gegossen werden sollen, ist die Beschaffenheit des Einflusses von dem größten Belange. Ein Beyspiel wird dieß erläutern. Es sey eine hohle Walze von größerer Dimension aus Messing oder Kanonenmetall zu gießen. Wenn die Lehmform mit dem in ihrer Mitte befestigten Kern senkrecht steht, so bleibt allerdings zwischen beyden oben Platz genug zum bequemen Eingießen, allein man hat bey dem tiefen Falle des Metalles bis auf den Grund der Form zu befürchten, daß Luftblasen zwischen demselben bleiben, und die Walze unganz, löcherig und für manche Zwecke unbrauchbar machen. Man thut daher besser, in der Dicke der äußeren Form (des Mantels) eine kleinere, von oben bis unten reichende Röhre anzubringen, die sich unten in die eigentliche Form öffnet. Wird das Metall, aber gehörig heiß, in diese engere Öffnung geleitet, so füllt sich die eigentliche Form langsam, mit Ausschluß aller Luftblasen und Schlacken von unten nach oben, und die größere Mühe bey der Herstellung einer solchen Form belohnt sich reichlich durch die Reinheit und Dichtigkeit des Gusses.

viel unvollkommener aus. Dieses Zusammenziehen ist auch ganz und gar nicht unbedeutend, sondern so stark, daß es in manchen Fällen hinderlich wird, ja sogar den Guß mißlingen machen kann. Einige Beyspiele scheinen mir hier nicht überflüssig zu seyn. Wenn eine tiefe Schale aus Zinn gegossen wird, so geht der innere Kern nach dem völligen Erkalten des Zinnes nie heraus, und starke Schläge u. dgl. helfen nichts; wohl aber hilft ein einfacher Handgriff. Man gießt nähmlich auf die convexe, bereits entblößte Seite, heißes Zinn auf, welches die Schale stark erwärmt, ausdehnt, und vom Kerne los macht. Ein messingenes Rad mit schwachen Speichen, welches man in Sand gegossen hat, geht ohne besondere Vorsicht zu Grunde, und man findet nach dem Abdecken des Sandes die Speichen dort, wo sie mit dem Radkranz vereinigt seyn sollten, abgerissen; weil die dünnern Speichen zuerst erkaltet sind, sich nach dem Mittelpuncte zurückgezogen haben, und weil der Kranz des umgebenden Sandes wegen, und da er länger heiß bleibt, ihnen nicht folgen konnte. Um hier den Verlust des Gusses zu vermeiden, muß das Abdecken vor dem völligen Erkalten geschehen, und der Sand auf beyden Seiten der Speichen, dort, wo sie in den Kranz gehen, schnell weggeschafft werden. Ein drittes Beyspiel. Man hätte eine messingene Walze auf eine dicke eiserne Achse gegossen, und sie noch vor dem gänzlichen Erkalten von der Form (aus Leym oder Sand) befreyt: so findet häufig der Unfall Statt, daß die Walze eine große Anzahl Sprünge bekommt, und ganz unbrauchbar wird. Die Ursache liegt ebenfalls im Zusammenziehen des Messings. Die eiserne Achse ist durch das fließende Metall sehr heiß geworden, bleibt es auch am längsten, da sie ganz in der Mitte desselben liegt. Die Walze aber, sobald sie mit der äußern Luft in Berührung kommt, zieht sich stark zusammen, muß aber, da der eiserne Kern und das Innere überhaupt nicht in derselben Zeit gleichförmig sich abkühlen kann, nothwendig reißen und springen. Langsames Abkühlen ist also hier eine unerläßliche Vorsicht. Von jener allgemeinen Regel der Raumveränderung durch die Wärme sind nur sehr

wenige Körper ausgenommen, und unter den Metallen nur jene, die während des Erkaltens eine eigene Art der Kryſtalliſation erfahren, vermöge welcher ihre kleinſten Theilchen ſich in beſtimmten Geſtalten ordnen, und wo, wahrſcheinlich durch die zwiſchen den einzelnen Theilchen ſich bildenden Zwiſchenräume, eine wirkliche Ausdehnung in einen größern Raum erfolgt. Nahmentlich hat das Eiſen dieſe Eigenſchaft in hohem Grade, und iſt daher zum Feingießen vorzüglich geeignet.

Nach dieſer Abſchweifung, die mir zur Verſtändlichkeit des Ganzen, und für die Praxis überhaupt, von Nutzen ſchien, kehre ich wieder zu den Zinnwaaren zurück, indem man jetzt ſchon die Unthunlichkeit wird eingeſehen haben, ſie ſo zu gießen, daß ſie ſogleich fertig und glänzend aus der Form kommen. Leichter erhält man einen glänzenden Guß aus gemiſchten Metallen, z. B. aus gleichen Theilen Zinn und Bley, deſſen man ſich nahmentlich zu Kinderſpielzeug bedient. In der Regel aber erhält man eine matte Oberfläche, und man ſieht daher auf hellen Glanz auch deßwegen weniger, weil doch ſelten die Form ſo eingerichtet werden kann, daß nicht wenigſtens das Wegſchaffen der Gußnähte von der Arbeit erforderlich ſeyn ſollte.

Alle größern Zinnwaaren, mit Ausnahme der Kerzenmodel *) werden daher nach dem Gießen, wenn ſie rund ſind, abgedreht, ſonſt aber mit eigenen einfachen Werkzeugen beſchabt, und dann mit harten Steinen poliert. Das Drehen geſchieht auf die gewöhnliche Art, nur iſt die Drehlade der Zinngießer ſtärker und größer als eine gewöhnliche Drehbank.

Ein ſinnreicher Handgriff verdient hier aufgezeichnet zu werden. Selten zwar, aber doch noch zuweilen kommen Scha-

*) Daß bey dieſen die innere Höhlung Glanz erhält, begreift ſich dadurch, daß ſich der Guß gerade ſo zuſammen ziehen muß, daß er durch die dabey Statt findende Kraft auf den polierten ſtählernen Kern gleichſam angepreßt wird, und folglich deſſen Glätte und Glanz nothwendig annehmen muß.

len u. dgl. vor, die mit aus- und einspringenden Wülsten u. s. w. nach Art der ältern mit der Patronendrehbank verfertigten Drechslerarbeiten versehen sind. Hat man ein Modell dazu, so wird, wie ich schon oben bemerkte, eine Form von Gyps darüber verfertigt. Allein die Schale selbst muß nach dem Gießen nothwendig beschabt werden, welches aus freyer Hand zu thun, sehr mühsam und zeitraubend seyn würde. Man verrichtet es daher, selbst wenn der Hauptumriß eines solchen Geschirrs oval seyn sollte, dennoch auf der gewöhnlichen Drehbank. Statt des Drehstahles aber, mit welchem man nicht in die Vertiefungen gelangen könnte, und der überhaupt bloß zum Runddrehen anwendbar ist, nimmt man eine gerade flache Stahlfeder, die auf der Kante geschliffen ist, und hält sie an die Arbeit. Die elastische Feder gibt jeder Krümmung, und dem stärkern Durchmesser des Ovales nach, kommt ihrer Federkraft wegen in alle Vertiefungen, und schabt daher das Geschirr auf der ganzen Fläche glatt und glänzend.

Manche wichtige Bemerkung für den gegenwärtigen Zweck, biethen die Operation und die Werkzeuge dar, mittelst welcher Metalle zu Draht gezogen werden. Unter den Metallen sind dazu bey weitem nicht alle geeignet, sondern nur die dehnbaren, und auch diese nicht in gleichem Grade. Das Drahtziehen gründet sich im Allgemeinen darauf, daß ein Metallstab oder Faden durch immer engere Löcher gewaltsam gezogen wird, und dabey durch den Widerstand im Loche nicht nur zusammen gepreßt wird, und an Dichtigkeit zunimmt, sondern auch, und vorzüglich, bey allmählich immer abnehmendem Durchmesser, sich sehr bedeutend verlängert, welche letztere Erscheinung die wichtigste, und eine Hauptabsicht bey der Operation ist. Spröde Metalle, z. B. Wißmuth, Spießglanz u. dgl., welche einem heftigen Drucke nicht nachgeben, sondern dabey zerbrechen, können daher zum Drahtziehen gar nicht verwendet werden; von den übrigen ist, im Verhältniß ihrer Zähigkeit und Härte, eines wieder leichter zu bearbeiten,

als das andere. Daß die sehr harten, wie Eisen und Stahl, wegen des großen Widerstandes schwer müssen zu ziehen seyn, läßt sich wohl denken. Bey andern liegt diese Schwierigkeit wieder in ihrer geringern Geschmeidigkeit, und hieher müssen jene gerechnet werden, deren krystallinisches Gefüge erst zusammengedrückt und aufgehoben werden muß, bis sie recht dehnbar werden, und ohne zu reissen, den Zug gut aushalten; zu welcher Classe das Zink, die schlechtern Messinggattungen, und, aber nur zum Theile, das Zinn gehören. Andere wieder, vom Zinn schon angefangen, sind so weich, daß sie, bey etwas stark von einander abfallenden Löchern, das Ziehen nicht vertragen, sondern der Theil, der schon durchgezogen ist, wenn der im Loche befindliche noch widersteht, sich auszieht, und endlich reißt. Daher sind reines Gold und Bley sehr schwer, und nur mit größter Vorsicht fein zu ziehen. Solcher Metalle endlich, die sich recht gut ziehen lassen, gibt es nur sehr wenige. Kupfer gränzt an die weichen Metalle, und wenn es nicht bley- und eisenfrey ist, an die spröden, Platin hingegen wieder an die minder dehnbaren, und fast nur das reine Silber ist jenes, das sich selbst durch stark abfallende Löcher leicht und sicher behandeln läßt.

Bey jenen Metallen, deren Bearbeitung in dieser Hinsicht überhaupt schwierig ist, nähmlich Stahl, Zink, Zinn, Gold und Bley, müssen die nöthigen Werkzeuge, nähmlich die Zieheisen, von der vorzüglichsten Beschaffenheit seyn, aber auch bey den übrigen hängt die Güte des Drahtes fast immer davon, wenigstens größten Theiles ab. Die erste Bedingung, auf die man bey einem guten Zieheisen zu sehen hat, ist die, daß es, um sich nicht zu bald abzunützen, härter sey, als das zu ziehende Metall, und daß man die Löcher desselben so glatt und rein als möglich zu erhalten suche. Da unter allen hierzu tauglichen Stoffen der Stahl der größten Härte und Politur fähig ist, so sind fast alle Zieheisen von gehärtetem Stahl, denn ein neuerer aus England stammender Versuch, Draht durch in Edelsteine gebohrte Löcher zu ziehen, ist zu kostspielig, und zu schwer ausführbar, als daß er eine Aus-

nahme begründen könnte. Nur zu ganz starkem Eisendraht, (wenn er nahe bey oder auch über einen Zoll dick seyn soll), bedient man sich der Wohlfeilheit wegen eines andern Verfahrens, nähmlich man zieht ihn durch hartes Gußeisen, welches, wenn es abgenützt, oder zerbrochen ist, sehr leicht wieder ersetzt werden kann. — Die äußere Beschaffenheit der Zieheisen ist nicht minder wichtig, als ihre Härte. Zuerst müssen sie hinreichend dick seyn, die größten dürfen nur ein Loch, die kleinern können mehrere, aber immer nur so viele Löcher haben, daß das Eisen nicht so sehr geschwächt wird, daß es der Gefahr zu zerbrechen unterliegt.

Noch sorgfältiger muß man aber den Löchern die gehörigen Eigenschaften geben. Was die allmähliche Verminderung des Durchmessers derselben betrifft, so hängt das Verhältniß in welchem diese geschieht, von dem Metalle ab, welches gezogen werden soll. Silber verträgt, wie schon oben bemerkt wurde, stark abfallende, wogegen Stahl und Bley (obwohl aus ganz verschiedenen Gründen), durch viel mehrere Löcher zur nähmlichen Feinheit gebracht werden müssen, als irgend ein anderes dehnbares Metall.

In Rücksicht der Form müssen die Löcher genau rund, und im Allgemeinen trichterförmig seyn. Der Draht wird nähmlich zugespitzt, durch die weitere Öffnung in das Loch gesteckt, vor dem Zieheisen mit der Zange gefaßt, und dann durchgezogen, wobey also der allmählich sich verengernde Durchmesser des Loches seine Verdünnung und Verlängerung bewirkt. Es ist aber, besonders für harten und stärkeren Draht, eine sehr wichtige Abänderung in der Gestalt des Loches zu beobachten. Ist die vordere engere Mündung desselben ganz scharf, folglich die conische Gestalt im strengsten Sinne vorhanden, so bricht jener scharfe Kreis sehr leicht aus (weil das Zieheisen gehärtet ist), und wird schartig. Da der Draht die Form des Loches annimmt, so ist auf demselben (in der ganzen Länge) auch jede solche Scharte sichtbar, er erhält seichtere oder tiefere Risse, und eine rauhe Oberfläche, die ihn zu manchen Zwecken unbrauchbar, jederzeit aber sehr un-

ansehnlich macht. Auf folgende Art hilft man diesem Übelstande ab, und erhöht zugleich die Dauer des Zieheisens. Um jene scharfe Kante wegzuschaffen, erweitert man das Loch auch von dieser Seite, aber nur sehr wenig, und viel weniger als auf der hinteren, wodurch es nicht mehr auf der vordern Fläche des Zieheisens, sondern in der Dicke desselben am engsten wird. Diese Verengerung, die keinem guten Werkzeuge der Art fehlen darf, nennt man in der Kunstsprache den Ballen des Loches. Endlich muß das Innere des Loches rein ausgebohrt, für feine Drähte mit Schmirgel und Öhl ausgeschliffen, und durch die gewöhnlichen Mittel poliert worden seyn, weil jede Rauhigkeit sich ebenfalls dem Drahte mittheilen, und ihm wenigstens sein äußeres gutes Ansehen rauben würde. Häufig aber wird diese Vorsicht unterlassen, und man rechnet darauf, daß durch das Ziehen selbst die Löcher sich allmählich ausschleifen und polieren müssen. Für ganz ordinäre Waare ist dieß auch ziemlich hinreichend.

Man würde eine ausführliche Beschreibung des Drahtziehens und der dazu nöthigen Vorrichtungen, nähmlich der Drahtmühle, der mit Kurbel und Räderwerk zu bewegenden Ziehbänke, und endlich für feineren Draht, des Scheiben- oder Walzenzuges hier kaum an der rechten Stelle finden; wohl aber wird man eine nähere Beschreibung der Zieheisen und ihrer Behandlung für echten und unechten Gold- und Silberdraht um so mehr entschuldigen, als über diesen Gegenstand in Druckschriften kaum etwas nur einiger Maßen Genügendes aufzufinden ist.

Die großen Zieheisen zu diesem Behufe haben außer der genauesten Bearbeitung und Politur des Loches nichts Besonderes; und ich werde daher nur jene im Auge behalten, die zum Feinziehen gebraucht werden, und welche, da Gold- und Silberdraht feiner als ein Menschenhaar noch häufig im Handel vorkommt, manches Eigene und Merkwürdige zeigen.

Schon die Art, wie die kleineren Löcher gebohrt werden, ist bemerkenswerth, und von allen andern Arten zu bohren abweichend; da hier das Loch gerade seyn soll, und in hartem Ma-

terial entstehen muß. Die Bohrer haben einige Ähnlichkeit mit viereckigen Reibahlen, sind etwa 9″ lang, und gut gehärtet. Am untern Ende sind sie vierkantig und spitzig, ganz unten aber sind wieder 2 Facetten angesetzt, so, daß die Mitte einer jeden auf eine der 4 senkrechten Kanten des Bohrers trifft, und eine flache keilförmige Schneide entsteht. Oben ist der Schaft cylindrisch und endet sich in eine conische Spitze. Zum Ansetzen dieser ist ein abgerundetes, unten mit einer (mit trichterförmigen seichten Löchern versehenen) Eisenplatte bedecktes Holzklötzchen vorhanden. Das Zieheisen wird auf ein Bret flach gelegt und auf demselben festgeschraubt. Dann setzt der Arbeiter den Bohrer senkrecht auf die gehörige Stelle, auf ihn wieder das erwähnte Holzklötzchen, und dieses unter das Kinn, so, daß er also mit seinem Kopfe senkrecht drücken kann. Um dem Bohrer die rotirende Bewegung zu geben, bedient man sich einer Art von Drehbogen, dessen lederner Riemen (statt der sonst gewöhnlichen Saite) an den obern cylindrischen Theil der Bohrer angelegt wird, auf denselben wie auf eine Rolle wirkt, nur aber, weil der Durchmesser desselben so klein ist, den Bohrer mit einer bedeutenden Schnelligkeit in Bewegung setzt. Diese Geschwindigkeit ist nöthig, um den starken Druck, der hier, ohne den Bohrer auf dem harten Zieheisen sogleich zu Grunde zu richten, nicht anwendbar ist, zu ersetzen. Die Ursache aber, warum der Arbeiter mit dem Kinne drückt, ist keine andere, als, weil diese Methode das Wanken des Bohrers am besten verhindert, und er fast nur durch dieses Mittel gerade erhalten werden kann.

Trotz dieser Vorsicht und der Langsamkeit, womit auf diese Art gebohrt wird, ist sie doch für sehr kleine Löcher nicht mehr anwendbar; denn für diese müßten die Spitzen feiner seyn als die feinsten Uhrmacherbohrer, und überhaupt so fein, daß sie die gewaltsame Bewegung während des Bohrens nicht aushalten, sondern unfehlbar abbrechen würden. Auch hier stößt man auf ein sehr sinnreiches Hülfsmittel. Die Löcher werden nähmlich zwar so fein als möglich, doch aber größer gebohrt, und dann erst kleiner gemacht. Jedoch muß zu diesem Zwecke

das Zieheisen eine besondere, und zwar die Eigenschaft haben, daß es keineswegs ganz hart ist, sondern einen Grad von Weichheit besitzt, der es fähig macht, sich etwas hämmern und treiben zu lassen. Seit langer Zeit werden vortreffliche Eisen der Art in Wien von Herrn Martin Miller (siehe die Beschreibung des Fabriksproducten-Cabinets im IV. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Institutes S. 21), nicht nur zum inländischen Bedarfe verfertigt, sondern auch sehr häufig sowohl nach Deutschland, als nach Rußland, Frankreich, der Türkey und Amerika versendet. Sie scheinen nicht ganz Stahl, sondern eine vom Verfertiger geheim gehaltene Composition zu seyn, sind etwas lichter von Farbe, als Stahl, eben so hart, aber weit weniger spröde, und allgemein als ganz vorzüglich anerkannt. Der Drahtzieher, wenn er ein in solche Eisen gebohrtes Loch verkleinern will, bedient sich dazu dreyer einfacher Werkzeuge. Ein Amboß, Tafel III, Fig. 16 mit hartem stählernen Kopf A, und bleyernem Fuße B, dient, um auf A das Eisen, mit der conischen Erweiterung abwärts gekehrt, flach aufzulegen. Der Hammer Fig. 18 hat bey a eine stumpfe, aber wohl polierte und ganz harte Spitze. Endlich wird der stählerne Fingerhut Fig. 17 an den Daumen der linken Hand gesteckt. Wenn das Eisen in der erwähnten Lage ist, so setzt man den Fingerhut auf dasselbe, genau neben dem zu verkleinernden Loche, auf, und schlägt mit dem Hammer an der Kante a b gerade nieder und auf das Eisen. Während man den Fingerhut rund um das Loch herum führt, und zugleich fortfährt mit der Spitze a von Fig. 18 auf das Eisen zu schlagen, bewirkt dieselbe eine Menge kleiner Eindrücke, das Metall wird gegen das Loch zu getrieben, dieses verkleinert, ja wenn man will, auch ganz vernietet. Da indeß dadurch die genaue Rundung desselben verloren geht, so wird es mit äußerst feinen vierkantigen Reibahlen oder Bohrern, die man bloß vorsichtig, eben wegen der so zarten Spitze zwischen den Fingern dreht, wieder erweitert, und rund ausgerieben.

Auf diese Art ist es möglich, Löcher von einer Feinheit

zu erhalten, die Alles in dieser Art übertrifft, und so weit geht, daß, wenn es bloß auf die Löcher ankäme, Draht so fein als Spinnengewebe zu ziehen, ganz und gar keinem Anstande unterliegen würde. Solchen Versuchen ist aber von einer ganz andern Seite her die Gränze gesetzt. Jeder zu ziehende Draht muß nähmlich, um in ein Loch, das kleiner ist, als sein Durchmesser, eingesteckt, und an der Vorderseite des Eisens gefaßt werden zu können, eine dünne Spitze bekommen. Gröberen Drähten gibt man sie mit der Feile, den feinen aber durch einen sinnreichen Handgriff, indem man den Draht über eine Kerzenflamme hält, und im Augenblicke, wo er zu schmelzen oder weich zu werden anfängt, aus einander zieht, und auf diese Art zwey sehr dünne Enden bekommt. Allein auch die Möglichkeit, dadurch Spitzen zu erhalten, hört bey einem großen Feinheitsgrad auf, aber ohne Nachtheil für die eigentliche Fabrication, bey welcher so feine Drähte nicht mehr verlangt werden, solche aber, die etwas dünner sind als ein Menschenhaar durch die obigen Mittel noch hergestellt werden können.

Indessen ist man allerdings im Stande, die Feinheit noch viel weiter zu treiben. Einen durch die gewöhnlichen Mittel so dünn als möglich gezogenen Silber- oder Golddraht kann man (etwa zur Bildung eines Fadenkreuzes in einem Fernrohre, oder zu andern optischen und geometrischen Instrumenten) noch sehr viel feiner machen, wenn man zwischen den Daumen und Zeigefinger etwas gepülverten Bimsstein oder sehr feinen Schmirgel nimmt, und den Draht oft und vorsichtig durchzieht, wodurch er allmählich abgerieben, und beträchtlich verdünnt wird.

Viel weitläufiger, aber auch von einem mit dem vorigen nicht zu vergleichenden Erfolge, ist Wollastons Verfahren *), äußerst feinen Draht aus Platin, zu erhalten. Er hat zu diesem Zwecke folgende zwey Vorbereitungsmethoden angegeben.

---

*) Gilbert's Annalen der Physik, LII. Band, 1816. Seite 284.

Ein Stück Silberdraht wird seiner ganzen Länge nach so durchbohrt, daß der Durchmesser des Loches $\frac{1}{10}$ vom Durchmesser des Drahtes beträgt, und in dieses wird ein genau passender Platindraht eingesteckt. Oder man verschafft sich eine cylindrische Form, befestigt in der Achse derselben einen Platindraht, und gießt die Höhlung mit Silber aus. Die zweyte Methode scheint mir viel vorzüglicher, ja die erste sogar practisch unausführbar, weil ein enges, genau durch die Achse des Silbers gehendes Loch, wegen des Nachgebens des Bohrers, und der Schwierigkeit Silber überhaupt zu bohren, kaum herzustellen seyn dürfte. Soll aber der Platindraht mit Silber umgossen werden, so kann man ihn nicht nur in der Achse der Form durch sehr einfache Mittel gerade spannen, sondern auch noch nach dem Gusse, das Silber concentrisch mit der Achse und sehr genau abdrehen. — Der Silbercylinder wird mit dem in ihm befindlichen Platindrahte durch gewöhnliche Zieheisen sehr fein ausgezogen, wodurch sich nicht nur der erstere, sondern auch der letzte, und dieser sehr viel dünner zieht, und allein dargestellt werden kann, wenn man das Silber durch Salpetersaure, welche auf das Platin nicht wirkt, auflöst, und wegschafft. Wollaston will auf diese Art Platindrähte von $\frac{1}{30000}$ Zoll im Durchmesser erhalten haben, welches indessen eine bloße Schätzung und offenbar übertrieben ist. Denn fehlerhaft wäre der Schluß, wenn man glaubte, der Platindraht, der vor dem Ziehen $\frac{1}{10}$ der Dicke des Silbers betragen hat, werde es auch nach dem Ziehen; indem das Platin viel weniger dehnbar, auch etwas härter als Silber ist, folglich sich nicht mit diesem gleichförmig verdünnt, sondern eher in kleinen Zwischenräumen im Innern abreißt und dicker bleibt, ohne daß dadurch das Silber zerrissen, und dieser Erfolg vor der Behandlung mit Scheidewasser bemerkbar würde.

Wenn man nicht diese ungemeine Feinheit, sondern nur eine solche, bey welcher der Platindraht eben bey starkem Lichte noch sichtbar bleibt, verlangt, so kann man sich auch

einer viel wohlfeileren, von mir angegebenen Methode *) bedienen. Der Platindraht wird mit einem Streifen von dickem Silberblech so umlegt, daß dieses ihn völlig, wie eine hohle Röhre umgibt. Über dieses kann auch noch ein zweytes oder drittes Blech kommen. Alles zusammen wird, ebenfalls durch die gewöhnlichen Mittel, so fein als möglich gezogen, und das Silber mit Salpetersäure weggeschafft. Zwischen dem Ziehen und auch nach Beendigung desselben muß der Draht auf einem erhitzten Eisenblech vorsichtig ausgeglüht werden. Sonst bleibt das Silber zu elastisch; bey der Wirkung der Säure springt die äußere halb durchgefressene Silberdecke auf, der sehr zarte Platindraht wird dadurch abgedreht, und nur in sehr kurzen Stückchen erhalten. Eben so dringend ist die Vorsicht anzurathen, daß man das Ziehen ja nicht übereile, sondern nur unmerklich abfallende Löcher wähle, weil nur dadurch das zu häufige Abreißen des Platindrahtes im Innern des Silbers zum Theile vermieden werden kann. —

Ähnlichkeit mit dem Drahtziehen hat das Verfahren, wie man aus Blech durch Anwendung conischer Löcher in Stahlplatten, oder durch stählerne Ringe, Röhren von verschiedenen Durchmessern zu mancherley Zwecken sich verschafft. Dünne Röhrchen dieser Art brauchen Gold- und Silberarbeiter, Gürtler, Uhrgehäusemacher u. dgl. zur Herstellung der Charniere an Dosen, Uhrgehäusen und ähnlichen Fabricaten. Man bedient sich dazu eines Dornes aus Stahldraht, und biegt über denselben das Blech zu einer Röhre zusammen. Es kann auch wohl, obschon dieß meistens unnöthig ist, an den Kanten gelöthet werden. Steckt man den Dorn durch ein Zieheisenloch, durch welches er leicht, nicht aber zugleich das umgelegte Blech durchgeht, so wird das letztere scharf auf ihn angepreßt, und nimmt beym Durchziehen durch kleinere Löcher, innen vom Dorn, der seiner Härte wegen nicht nachgibt, und sich nicht mitzieht, außen aber vom Loche selbst, durchaus die

*) Gilbert's Annalen, Band LVIII. Seite 434.

genaueste cylindrische Form an. Die Röhre wird, nachdem der Dorn herausgezogen ist, in Stücke von der erforderlichen Länge zerschnitten, diese werden mit der Charnierzange (siehe oben Seite 57) an den Rändern eben gefeilt, und dann an den gehörigen Stellen der Arbeit aufgelöthet.

Weitere Röhren, zu sogenannten Zugleuchtern, zu Fernröhren und andern Zwecken, die, weil sich mehrere in einander schieben, und bey optischen Instrumenten, um die Gläser genau centriren zu können, die vollkommenste Gestalt bedürfen: können ebenfalls durch ein analoges Verfahren mit einem Dorne, durch allmählich engere verstählte Ringe gezogen werden. Nur macht der hier Statt findende große Widerstand eigene mit Raderwerk versehene Ziehmaschinen zu construiren nöthig, wo die Röhren entweder horizontal, oder zur Ersparung des Raumes senkrecht, durch die Ringe gezogen werden. Die Dorne zu solchen Vorrichtungen können sogar bloß von Holz, und also viel wohlfeiler verfertiget werden, indem auch dieses Material, wenn das Ziehen nicht übereilt wird, hinreichenden Widerstand leistet. Um die fertigen Röhren von den Dornen zu bringen, werden stählerne an einem Ende etwas weniges conisch gedreht, hölzerne aber sammt dem darauf befindlichen Rohre so lang und so stark erhitzt, bis das Holz eintrocknet, und dann kleiner geworden, sehr leicht heraus geht. Eine ausführliche Beschreibung solcher Röhrenziehbänke liegt übrigens außer dem Plane gegenwärtiger Schrift.

Letzteres ist aber nicht der Fall mit einem andern höchst sinnreichen Verfahren, dessen Erfinder ich leider mit Bestimmtheit nicht anzugeben weiß, vermittelst welchem man Röhren von sehr großem Durchmesser, nähmlich von 3 bis 6 Zoll, und bis zu 6 Fuß Länge, ohne eine große Maschinerie (deren Kosten sich immer sehr hoch belaufen müssen, und bey der Seltenheit des Bedarfes an so starken Röhren, in einer Werkstätte nie vergütet werden können), eben so gut und schön sich verfertigen lassen, wenn man nur den Dorn von Guß- oder Schmiedeeisen, und die Ringe vorräthig hat. Man nimmt ei-

nen starken runden Holzklotz, etwas länger als der Dorn, und so dick, daß er seiner ganzen Länge nach so weit ausgebohrt werden kann, daß der Dorn in dieses Loch sehr bequem hineinfallen kann. Oben und unten wird der Klotz mit starken eisernen Ringen versehen, damit er, ohne zu spalten, einen hohen Fall vertragen könne. Am obern Ende befestiget man vier eiserne Stangen, ebenfalls etwas länger als der Dorn, auf deren Enden ein eisernes Kreuz, um sie zusammen zu halten, aufgeschraubt werden kann. Auf diesem Kreuze wird endlich noch ein Seil befestigt, an welchem, indem es über eine etwa 18 Fuß von dem Boden befindliche Rolle geleitet wird, die ganze Vorrichtung sich in die Höhe ziehen läßt. Der Boden, auf welchem der Klotz steht, und worauf er, wie wir bald sehen werden, fallen muß, wird mit einem festen Fundamente versehen. Bey der Ausübung wird die aus rund gebogenem Messing zusammengelöthete Röhre wie gewöhnlich auf den Dorn gebracht. Den Ring zum Ziehen legt man auf das oberste Ende des Klotzes, und in die Mündung des Ringes den mit der Röhre versehenen Dorn, welcher an den vier Eisenstangen durch ein Paar Stege, oder auf andere Art, senkrecht erhalten wird. Jetzt wird Alles mittelst des Strickes hoch aufgezogen, und dann schnell wieder fallen gelassen. Der heftige Stoß, den der Klotz durch den Fall erhält, theilt sich dem schweren Dorn nicht augenblicklich mit, sondern im Moment, wo der Klotz am Boden ankommt, wirkt erst die durch den Fall hervorgebrachte Gewalt des Dornes, und dieser wird in den Ring hinein getrieben. Das Aufheben und Fallen der Vorrichtung wiederhohlt man so lange, bis der Dorn ganz durch den Ring gegangen ist. Dann wird alles mit einem zweyten engeren, auch wohl mit einem dritten und vierten Ringe auf gleiche Art behandelt, und man erhält, wenn man nicht zu dicken Messing für die Röhren gewählt hat, dieselben von vorzüglicher Schönheit, Rundung und Glätte. Dieses Verfahren gelingt übrigens desto besser, je schwerer der Dorn ist, und je tiefer man den Klotz fallen lassen kann. Zur völligen Erläuterung erinnere ich auf den Hand-

griff, daß man einen losen Hammer dadurch wieder auf dem Stiele befestigt, daß man den letztern mit Gewalt niederstößt, wodurch sich der Hammer von selbst auf ihn antreibt, ganz so, wie im obigen Falle die Röhre in den Ring getrieben wird. —

Bisher war immer nur vom Drahtziehen durch bloß runde Löcher die Rede. Allein zu Finger-Ringen, Uhrketten-Gliedern u. s. w. braucht man auch halbrunde, oval, sternförmig, und anders geformte Drähte. Hierher gehört ferner der in der ganzen Länge mit Zähnen versehene, also sternförmige, Triebstahl der Uhrmacher, der Spindeldraht, die messingenen Nadeln zur Verfertigung des geschnittenen Sammtes, und zu den Florteppichen u. s. w. Die Zieheisen zu solchen façonnirten (gaufrirten) Drähten müssen natürlich auch Löcher von derselben Form bekommen, also halbrunde, ovale, viereckige, dreyeckige, halbmond- und sternförmige, nach der Art der Arbeit, zu welcher der Draht dienen soll. Die Löcher sind so wie die runden, zum Einstecken des Drahtendes, auf einer Seite weiter, und müssen ebenfalls in der Mitte der Dicke des Zieheisens einen Ballen haben (am engsten seyn), damit sie nicht zu bald schartig werden. In der Sammlung befindet sich ein solches sehr schönes Sortiment von englischen Zieheisen, für Gold- und Silberarbeiter und Gürtler. Fabriksmäßig wird flach viereckiger und quadratförmiger Stahldraht von verschiedener Stärke in England verfertigt; viereckiger Messingdraht zu den Stangen der Regenschirme auch bey uns von den Gebrüdern Rosthorn (siehe Jahrbücher des polytechnischen Institutes, Band IV, S. 50).

Bemerkenswerth ist noch der Umstand, daß bey sternförmigen und überhaupt scharfwinkligen solchen Löchern, die Umbildung des durch sie gehenden runden Drahtes nicht allein durch Zusammendrücken und Verdünnen, sondern durch wirkliches Herausschneiden von Spänen geschieht. Dieß geht bey der Verfertigung des Triebstahles so weit, daß man am Umfange eines bloß runden Loches nach der Anzahl der zu erhaltenden Vertiefungen, mehrere messerähnliche Schneiden anbringen, und daher wirkliche Einschnitte machen muß, weil

ein bloß sternförmiges Eisen, ohne daß seine Zacken abbrechen würden, nie bis zur gehörigen Tiefe wirken könnte. Indessen werden Eisen von der letztern Beschaffenheit allerdings auch beym Triebstahl gebraucht, um ihn, wenn er schon geschnitten ist, zu glätten, und völlig auszubilden. —

Zur Bestimmung der Feinheit oder was dasselbe ist, der verschiedenen Dicke des Drahtes, besonders im kaufmännischen Verkehr, dienen die Drahtmaße. Die gemeinsten sind Stahl- oder Eisenbleche, auf deren Kanten sich mit Nummern bezeichnete Einschnitte befinden. Der Draht führt dann die Nummer des Einschnittes, in welchen er am besten paßt, oder ein dickerer wird so lange gezogen, bis dieser Erfolg eintritt.

Für den englischen Stahldraht hat man eine Lehre oder Stahlplatte, die der Abnützung wegen gehärtet, und mit vielen verschieden großen, runden numerirten Löchern versehen ist. Sie dient sowohl für Rund- als Triebstahl, welcher letztere in bloßen geraden Einschnitten, seiner Zähne wegen, nicht mit Sicherheit gemessen werden könnte.

Nach dem Vorschlage des Engländers Robison ist auch für die Werkzeugsammlung ein Drahtmaß verfertigt worden. Es besteht aus zwey stählernen Linealen, die unter einem Winkel so zusammengefügt sind, daß die Öffnung noch 10″ lang bleibt, und am äußersten Ende $\frac{1}{2}$″ beträgt. Die ganze Länge ist an beyden Seiten in 50 gleiche Theile getheilt. Ein Draht, dessen Durchmesser genau in die vordere Öffnung paßt, wird daher $\frac{1}{100}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll dick seyn, ein weiter hinein gehender hat die Dicke, die dem Nummer des Theilstriches, wo er sich befindet, entspricht, so, daß man also bequem von $\frac{1}{100}$ bis zu $\frac{1}{100}$″ abwärts messen kann. Der Vortheil dieses Maßes besteht darin, daß bey einer beträchtlichen Länge der Schenkel, die Theile groß ausfallen und daher die Genauigkeit zunimmt. Allein bey ganz feinen Drähten ist es weniger sicher, und für jeden Fall müssen die Enden der Lineale, außer der Stelle, wo gemessen wird, mit einer starken Spange vereinigt werden, weil sich sonst zum Nachtheile des Erfolges die Schenkel sehr stark federn würden.

Zu feinen Gold- und Silberdrähten hat man für jede im Handel vorkommende Nummer einen besondern Meßring, der, aus einem Stahlstäbchen zusammen gebogen, zwischen beyden Enden eine sehr feine, der Nummer entsprechende Öffnung behält. Die Weite derselben läßt sich durch Hammerschläge viel leichter reguliren, als sich eben so feine Einschnitte in Blech mit Genauigkeit herstellen ließen; und darin ist der Grund zu suchen, warum man sich für diese sehr feinen Drahtgattungen solcher Meßringe statt der gewöhnlichen Maße oder Lehren bedient.

In der Sammlung befindet sich auch eine beträchtliche Anzahl von Stanzen, Stämpeln und Punzen, Werkzeuge, die zu ähnlichem Gebrauche bestimmt, auch manches Gemeinschaftliche an sich bemerken lassen. Stanzen sind massive Stücke von Stahl oder Eisen, im erstern Falle zu manchen Zwecken auch gehärtet, auf deren oberster Fläche bestimmte Desseins vertieft eingegraben oder auch wohl auf gemeinen oder Kunstdrehbänken eingedreht sind. Man bedarf ihrer bey verschiedenen Gewerben. Die Deckel und Seitentheile goldener und silberner Dosen, Kastenbeschläge aus Messingblech, und ähnliche Bronceverzierungen können durch sie sehr leicht und wohlfeil erzeugt werden. Die vorher, um sie weicher zu machen, ausgeglüheten Bleche werden in die vertiefte Fläche, wenn sie klein ist, entweder bloß mittelst des Hammers und eines eisernen Gegenstämpels, wie z. B. zur Verfertigung silberner Löffel, eingeschlagen; oder man bedient sich dazu eines Fallwerkes, wo, ähnlich einer Ramme zum Einschlagen der Pfähle, ein schwerer, hoch gehobener Klotz mit großer Gewalt durch seinen Fall auf die Stanze wirkt; oder endlich auch einer, der gewöhnlichen Münzpresse fast ganz gleichen Vorrichtung. In beyden letztern Fällen hat man zu jeder solchen Stanze auch einen Oberstämpel nöthig, um mittelst desselben das Blech in die vertiefte Form zu pressen, welcher für Messingblech aus Kupfer, für weicheres und dünneres Blech aber z. B. sil-

platirtes), um dasselbe nicht durchzuschlagen, aus Zinn verfertigt wird. Zu dickem Blech, welches auf beyden Seiten mit Dessein versehen werden, und weniger in eine tiefe Form hinein gepreßt, als in der Dicke zusammengedrückt werden soll, sind zwey harte stählerne Stämpel nöthig, und das Verfahren ist hier fast ganz dem Münzprägen gleich. Ähnlich diesen Stanzen sind auch die eisernen mit Messing gefütterten Formen, mittelst welcher aus Hornspänen oder Schildpatt, durch Anwendung von Wärme und eines beträchtlichen Druckes, Tabakdosen verfertigt werden. Über diese, ebenfalls in der Sammlung vorhandenen Formen, und die Operationen bey ihrem Gebrauche, bin ich Willens an einem andern Orte Aufklärung zu geben. —

Besonders angeführt zu werden verdient das in dem letzten Jahrzehend aus Frankreich und England uns zugekommene Verfahren, durchbrochene Papier-Borduren für Buchbinder, Zuckerbäcker und ähnliche Arbeiter anzufertigen. Auch dazu bedient man sich einer, bloß eisernen Stanze, an welcher jene Theile, wo das Papier durchbrochen werden soll, schneidig gearbeitet sind. Auf die gehörig auf die Stanze gelegten Papierstreifen schlägt man mit einem bleyernen Hammer, welcher, ohne jene zu beschädigen, das Papier nicht nur in alle Vertiefungen treibt, sondern auch mittelst der angedeuteten schneidigen Stellen dasselbe auf die, durch die Einrichtung der Stanze bestimmte Art, durchschlägt. —

Unter den Punzen für Gürtler und Goldarbeiter, sind die Frisoirs von Bourgouin in Paris merkwürdig, durch welche der Grund einer gravirten metallenen Oberfläche matt punzirt werden kann. Sie haben nach der verschiedenen beabsichtigten Feinheit, halbkugelförmige, bey manchen nur unter starker Vergrößerung, sichtbare Vertiefungen, welche, wenn die Punze durch leichte Hammerschläge auf die Metallplatte wirkt, entsprechende Erhöhungen, und dadurch den verlangten matten Grund hervor bringen. —

Unter den Werkzeugen für Schrift- und Stämpelschneider, verdient außer den stählernen Buchstaben-Stämpeln, de-

ren die Sammlung mehrere Sätze, sowohl in- als ausländischer besitzt, ein sogenanntes Senkklötzchen von gehärtetem Stahl besondere Erwähnung, auf welchem sich vertieft eingeschlagene Buchstaben, Zahlen und andere Zeichen befinden. Wird auf ein solches Zeichen ein glühendes Stahlstäbchen richtig aufgesetzt, und mit Gewalt eingeschlagen, so erhält man auf demselben das Zeichen hoch, und also, nach dem Härten desselben, einen vollkommenen Stämpel. Obwohl ein solcher nie sehr scharf seyn, und daher z. B. als Schriftpatrize nicht verwendet werden kann, so erspart man doch die sonst sehr mühsame Bearbeitung aus freyer Hand, und kann die gesenkten Punzen zu gewöhnlichen Zwecken mit großem Vortheile verwenden.

Sehr zahlreich sind die Werkzeuge, deren man sich zur Bearbeitung des Holzes bedient, und die Ursache davon liegt sowohl in dem ausgedehnten Gebrauche dieses Materials überhaupt, als auch insbesondere in seiner eigenthümlichen faserigen, und keineswegs wie bey den Metallen, gleichförmigen Structur, vermöge welcher es in vielen Fällen andere Werkzeuge zur Bearbeitung nach der Länge, andere aber zu jener nach der Quere nöthig macht. Alle bey diesem Material vorkommenden Werkzeuge hier aufzuführen, würde bey der Menge einzelner Gewerbe, die sich mit demselben beschäftigen, viel zu weitläufig seyn. Daher wurde in der folgenden Darstellung vorzügliche Rücksicht auf die Tischlerwerkzeuge genommen, weil sie die künstlichsten sind, und nach den von ihnen zu leistenden Diensten es auch seyn müssen. Dieß wird indessen Nachweisungen auf einzelne, in verwandten Gewerben übliche Stücke keineswegs ausschließen, besonders dann, wenn sie entweder wenig oder gar nicht bey uns bekannt sind, oder wenn deren Anführung zur Deutlichkeit des Ganzen, und zu gründlichen Vergleichungen nützlich seyn könnte *).

---

*) Die in der Sammlung befindlichen inländischen Tischlerwerk-

Den Anfang machen füglich die Sägen, die zum Zerschneiden des Holzes unentbehrlich sind, auch immer zuerst angewendet werden müssen. Die gemeinen Sägen zum Fällen der Bäume, die Sägemühlen, in welchen die ganzen Stämme in einzelne Breter oder Bohlen verwandelt werden, und endlich die Fournierſägen, die mittelst Maschinerie bewegt werden, und bestimmt sind, sehr dünne Bretchen oder Platten aus edleren Hölzern zu liefern, womit man die aus wohlfeilern Holzgattungen verfertigten Tischlerarbeiten belegt, hier ausführlich zu beschreiben, wird man mir nicht zumuthen. Die Stelle solcher Erörterungen mögen einige allgemeine Bemerkungen über Holzsägeblätter vertreten.

Ein Sägeblatt überhaupt, wirkt durch Zerreissen der Holzfasern, und zwar durch Zähne, die gewöhnlich ungleichseitig-dreyeckig, mit der Spitze nach jener Richtung gekehrt sind, nach welcher sie angreifen sollen. Damit das Sägeblatt im Schnitte sich nicht klemmt, sind die Zähne, besonders kleinerer Sägen, zu deren Führung keine große Gewalt angewendet werden kann, ausgesetzt oder geschränkt, das heißt, abwechselnd ist ein Zahn nach dieser, der folgende nach der entgegengesetzten Seite mit der Spitze auswärts gebogen. Dadurch wird der Schnitt breiter als das Blatt dick ist, dessen Reibung im Schnitte man auch noch dadurch vermindert, daß man es nach hinten zu allmählich dünner macht.

Das Schränken ist auch bey großen Blättern für Sägemühlen oft von sehr großer Wichtigkeit, besonders aber bey den neuerlich erst häufiger eingeführten Zirkelsägen. Dieß sind runde Scheiben aus Stahl- oder auch wohl nur hart gehämmertem Eisenblech, auf ihrem ganzen Umfang mit Zähnen versehen. Sie gewähren den großen Vortheil, daß sie, an einer Achse gegen das Holz bewegt, ununterbrochen schneiden, während ein gerades Blatt dieß nur nach einer Richtung thun

---

zeuge sind fast ohne Ausnahme von dem sehr geschickten hiesigen Tischler Ernst Seiffert, und zwar in einer Vollkommenheit verfertigt, wie man sie gewiß nirgends finden wird.

kann, und rückwärts leer gehen muß. Die Sammlung besitzt solche englische Blätter von 3 bis 30 Zoll im Durchmesser, wovon die kleinern zum Schneiden von Horn, Holz oder Bein auf drehbankähnlichen Vorrichtungen bestimmt sind. Größere Blätter von 4 bis 10 Fuß im Durchmesser können nicht mehr aus einer einzigen Platte bestehen, sondern müssen aus mehreren Theilen zusammengesetzt werden. Immer aber muß man sie mit Vorsicht anwenden. Das Blatt sollte nähmlich genau rund laufen, und daher nicht nur mit der möglichsten Sorgfalt, um alles Schwanken zu verhindern, auf die Achse befestigt werden, sondern es dürfte, um allen Forderungen zu entsprechen, selbst nicht die geringste Unebenheit oder Krümmung haben, weil es sich sonst bald im Schnitte klemmt, oder wohl gar zerbricht. Am sichersten hilft man hier kleinen, unvermeidlichen Abweichungen durch ein sehr starkes Schränken der Zähne ab, wodurch aber nothwendig der Schnitt wieder breiter wird, und Verlust an Material nebst andern Unbequemlichkeiten herbey führt. Diese Hindernisse mögen auch wohl Ursache seyn, daß man solche Sägen nicht so häufig findet, als man nach ihrer größern Wirksamkeit erwarten sollte, so lange diese bloß theoretisch betrachtet wird. —

Die Tischler und andere Holzarbeiter kommen oft in die Lage, sich selbst aus starken Klötzen Breter und andere Bestandtheile ihrer Arbeiten zuschneiden zu müssen, und sie bedienen sich dazu ihrer größten, von zwey Personen horizontal zu führenden Klobsäge. Das Blatt derselben ist selten über $3\frac{1}{2}''$ breit, hat auch eine verschiedene Länge, von 3 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß, und ist in ein starkes hölzernes Gestell eingespannt. Man sieht einen Theil desselben in der Fig. 31, Tafel V, wo a a die zwey Griffe für den einen Arbeiter, b b aber ungefähr den dritten Theil der langen Seitentheile darstellen. Das Wichtigste bey einem solchen Blatte ist die Vorrichtung, mittelst welcher es sehr stark und gerade ausgespannt werden kann. Legt man die Enden des Blattes zwischen zwey Backen, und bringt an dem einen eine Schraubenspindel und eine dazu passende Mutter an, so muß man

für jene den Querarm a a durchbohren, und hiermit auch so schwächen, daß er bey einer starken Spannung zuweilen wohl bricht. In der Zeichnung ist daher zu demselben Behufe eine andere Einrichtung angegeben. Auf den Querarm a a ist eine Art von eisernem Rahmen c (auch in der Durchschnittszeichnung Fig. 32 mit c bemerkt) geschoben, in dessen oberer Wand die starke Schraube f ihre Mutter findet, während ihr Ende auf eine in die obere Fläche von a a eingelassene Eisenplatte drückt. In diesem Rahmen hängt aber auch das Blatt. Es ist zwischen die eisernen Backen d, Fig. 31 fest genietet. Durch diese gehen wieder zwey Löcher für eben so viele starke eiserne Stifte (deren einer in Figur 31 mit e bezeichnet ist) mittelst welcher das Blatt auf der innern abgerundeten untern Fläche des Rahmens hängt. Stellt man sich dieselbe Einhängungsart, jedoch ohne die Schraube f, auch am andern Ende der Säge vor; so ist es klar, daß beym Anziehen der Schraube f das Blatt g sehr stark sich spannen, und, da es nur frey in den Stiften hängt, sich nie verziehen, sondern immer von selbst ganz gerade richten werde.

Die Form der Zähne an diesen Blättern ist fast immer die allen Sägen eigenthümliche. Eine Ausnahme machen die in England gebräuchlichen Blätter mit sogenannten Wolfszähnen, eine Form, die aus Fig. 24, Taf. III ersichtlich, und auch bey größeren Zirkelsägen anzurathen ist. Die Zähne selbst sind zwar wie gewöhnlich gestaltet, ihr Grund aber ist zirkelförmig erweitert. Der Nutzen dieser Abänderung besteht darin, daß sich nicht wie in die Vertiefungen der gewöhnlichen Zähne, die Sägespäne von harten Hölzern, z. B. Mahagony u. dgl. fest setzen und einklemmen (wo dann die Säge viel schlechter schneidet); sondern bey den so stark erweiterten Ausschnitten das Verstopfen nicht möglich ist, weil aus den runden Öffnungen die Späne jedes Mahl sehr leicht herausfallen. Unbequem aber ist bey solchen Sägen, wenn sie stumpf geworden sind, das Schärfen, wozu man außer der sonst gewöhnlichen dreyeckigen Feile auch noch für den Grund eine runde anwenden muß. —

Häufiger noch, und unentbehrlicher zum Zuschneiden des Holzes sind die kleineren Sägen, die fast immer nur mit einer Hand geführt werden, und von verschiedener Art sind. Jedermann kennt die sogenannten Spannsägen. Sie bestehen aus zwey hölzernen Armen, die durch ein langes Mittelstück aus einander gehalten werden. Am vordern Ende der Arme befindet sich das Blatt, welches mit zwey Griffen versehen ist, und in diesen hängend, willkührlich gewendet werden kann. Um die hintern Enden beyder Arme läuft eine Schnur mehrmahl auf und nieder, in deren Mitte ein Knebel eingelegt ist, durch welchen die Schnur zusammen gedreht, verkürzt, und mithin das Blatt stark gespannt werden kann. Kleineren Spannsägen gibt man statt der Schnur auch wohl ein Eisenstängelchen, welches in dem einen Arm befestigt ist, durch den andern durchgeht, über demselben Schraubengänge und eine dazu passende Flügelmutter hat, welche, wenn sie angezogen wird, das Blatt ebenfalls spannt. Indessen ist diese Art kostspieliger, und der gewöhnlichen nicht vorzuziehen.

Auch bey den Spannsägen muß das Blatt so im Gestelle hängen, daß es sich gerade und frey ausspannen kann. Die Art daher, in die gabelförmig aufgeschnittenen untern Zapfen der Griffe sogleich die Angeln des Blattes einzustecken, und an jedem mit zwey Stiften zu befestigen, ist sehr fehlerhaft, weil diese Stifte das Blatt so fest halten, daß es bey starker Spannung der Sägearme nicht nachgeben kann, schief gezogen wird, und dann schlecht schneidet.

Auf der V. Tafel ist in der 22. Figur eine bessere Art das Blatt mit jedem Griffe zu verbinden vorgestellt. Der in einem runden Loche des Armes c mittelst des Zapfens a steckende Griff b nimmt zwischen den aufgeschnittenen Zapfen die Angel, in welche sich die Lappen e endigen, auf, und das Ende der Angel ist mit einer Schraubenmutter an dem Griffe befestigt, wie die punctirten Linien zeigen. Durch die zwey breiten Lappen, wovon nur der eine, mit der Angel aus dem Ganzen gefertigte, e hier sichtbar ist, und zwischen welchen das ebenfalls durchbohrte Blatt liegt, geht ein starker Stift,

der vor dem Herausfallen auf einer Seite durch einen Kopf, auf der andern durch eine Mutter verwahrt ist, und um welchen sich das Blatt bey jeder Stellung der Arme frey wenden kann.

Diese Sägen führen verschiedene Nahmen, z. B. Örtersäge, Schließsäge u. s. w.; die Unterschiede bestimmt aber fast nur die Größe, oder was dasselbe ist, die Länge des Blattes. Dieses ist bey den sogenannten Schweifsägen sehr schmal, weil man sie braucht, um mit ihnen auch nach krummen Linien zu schneiden, und dieses unmöglich wäre, sobald die Breite des Blattes über $\frac{1}{3}''$ betragen würde.

Die Aushängsägen finden ihre Anwendung um geschlossene, überall vom Holze begränzte Ausschnitte machen zu können. Der Nahme schon bezeichnet das Wesentliche der Einrichtung. Das Blatt hängt nähmlich an dem einen Griffe nicht wie sonst, in einem Stifte, sondern in einer Art von Haken. Sobald man die Spannung vermindert, kann demnach das Blatt ausgehängt werden. Wo die Säge wirken soll, wird ein Loch vorgebohrt, das freye Ende des Blattes durchgesteckt, dann wieder eingehängt, und gespannt. Es läßt sich jetzt beliebig führen, und man kann jeden vorgezeichneten Ausschnitt mittelst desselben hervorbringen. —

In England sind die Spannsägen überhaupt sehr selten, und statt derselben die sogenannten Handsägen oder Fuchsschweife von verschiedener Art und Größe im Gebrauch. Sie sind viel leichter und kürzer, und leisten bey einiger Übung fast alle Dienste der Spannsägen; denen sie auch in Rücksicht auf bequemere und weniger anstrengende Führung, besonders zu feinern Arbeiten, unbedingt vorzuziehen sind. Auf der VIII. Tafel, Fig. 24 ist ein solcher Fuchsschweif von der kleinsten Gattung zu sehen. Das Blatt A ist sehr dünn, breit, und muß vollkommen gerade seyn. Es ist durch zwey Stifte mit dem, für die Hand sehr bequem geformten hölzernen Griffe B verbunden, und wird durch die eiserne oder messingene zusammengebogene Schiene, oder den Rücken C, vor dem Biegen oder Brechen beyläufig eben so geschützt, wie die Tafel

D, Fig. 1 abgebildete Feile *). Bey größern Sägen dieser Gattung ist der Handgriff, wie die punctirten Linien bey D zeigen, der mehreren Festigkeit wegen geschlossen.

Sehr tief kann man natürlich mit solchen Sägen nach der erst beschriebenen Construction nicht schneiden, sondern nur so tief, bis der Rücken an der Kante des Holzes anläuft. Aus dieser Ursache hat man aber auch Fuchsschweife ohne Rücken mit etwas steiferem und stärkerem, nach vorne mehr verjüngten Blatte, mit denen man bey einiger Übung die dicksten Balken durchschneiden kann. Beym Schiffbau sind solche Sägen allen andern vorzuziehen, weil man in engen Räumen mit ihnen arbeiten kann, wo für den Zug einer Spannsäge kein Platz seyn würde. In der Sammlung befinden sich Muster von solchen Werkzeugen von verschiedener Größe, auch eine Schiffzimmermanns-Säge, deren Blatt 30 englische Zoll lang ist.

Ähnlichkeit mit den Fuchsschweifen hat die sogenannte Grathsäge, mit welcher man schräge Einschnitte macht. Sie hat ein schmales, ziemlich starkes, in Holz gefaßtes Blatt, ei-

---

*) In Folge eines Patentes werden von dem Engländer Gill Sägen der Art verfertigt, bey welchen die Steifigkeit des Blattes durch einen anders geformten Rücken erhalten wird. Statt der Schiene wird hier eine gezogene, nach ihrer ganzen Länge aufgeschnittene Röhre von Messing oder Kupfer genommen. In den Schnitt wird das Blatt eingesteckt, nachdem es vorher an der obern Kante, mit welcher es in die Röhre zu liegen kommt, zwey etwa 1" lange, aber schmale Durchbrechungen erhalten hat. Die Röhre selbst wird, wenn sich das Blatt in ihr befindet, mit Zinn, mit Schriftgießermetall, oder einer ähnlichen leichtflüssigen Mischung ausgegossen, und erhält dadurch die nöthige Stärke zum Gebrauch. Die Löcher in der Säge, wodurch das eingegossene Metall zu beyden Seiten des Blattes erst Zusammenhang erhält, dienen, wie man leicht einsehen wird, zur bessere.. Befestigung desselben. Ich habe so eben solche Sägen auch hier verfertigen lassen, um ihren Werth gegen die auf gewöhnliche Art gefaßten, durch die Erfahrung kennen zu lernen.

nen Griff zum Anfassen mit der rechten, und einen Ausschnitt für die linke Hand. —

Zu manchen Zwecken reicht man aber mit allen diesen Sägen nicht aus. Es sollte z. B. in einen Fensterbalken ein rundes Loch ausgeschnitten werden, oder man wollte ein langes gebohrtes Loch, etwa in einem Werkzeughefte für die einzusetzende Angel, viereckig erweitern, oder es sollten in eine dünne Leiste durchbrochene Verzierungen eingeschnitten werden; so würde in allen diesen Fällen keine der angeführten Sägen, auch selbst nicht die Aushängsäge, zu gebrauchen seyn. Denn das Gestelle der letztern hindert bey einem großen auszuschneidenden Brete, und liegt für feine Verzierungen zu schwer in der Hand. Man hat für diese und ähnliche Arbeiten die sogenannten Lochsägen. Sie sind 2 bis 8 Zoll lang, wo die Zähne sind, ziemlich dick, am Rücken aber dünn (damit sie sich nicht klemmen), und stecken mittelst einer Angel in einem hölzernen gedrehten Heft. Da das Blatt nie dünn seyn kann, weil es sonst sich biegt oder bricht, so kann man auch die Zähne nicht aussetzen, und sie schneiden daher immer schlecht, und bey angewendeter Gewalt springen sie dennoch.

Eine verbesserte, englische Vorrichtung dieser Art, zeigt die II. Tafel, 33. Figur. Das Blatt selbst, a b, ist doppelt, damit, wenn es auf einer Seite gebrochen wäre, noch die andere benützt werden kann; auch dient der unten befindliche Theil b gleichsam zur Angel, und zur mehreren Festigkeit. Das hölzerne Heft c ist für die Säge so ausgehöhlt, daß sie sich in demselben der Länge nach verschieben kann, und es ist zu rathen, immer nur so viel über die messingene Zwinge d f vorstehen zu lassen, als die jedesmahlige Arbeit erfordert, weil auch dadurch das Abbrechen verhindert wird. Zwey Schrauben e e gehen durch die Fassung d bis auf das Blatt, und halten es, wenn sie stark angezogen werden, in jeder Lage fest. — Den stärksten Lochsägen gibt man auch wohl, aber selten, eben solche Griffe, wie den Fuchsschweifen. —

Zu ganz feinen Arbeiten bedient man sich auch auf Holz der sogenannten Laubsägen (siehe oben Seite 51), an de-

nen aber, weil hier größere Stücke zu bearbeiten sind, der Bogen viel weiter gemacht wird, und auch, um die nöthige Spannung zu vertragen, breiter seyn muß. Solche Sägen sind natürlich nicht geschränkt, so wie dieß auch zum Schneiden von Elfenbein, Horn, und ähnlichen Materialien ebenfalls nicht nöthig ist, denn diese Stoffe nähern sich schon mehr den Metallen in Rücksicht auf die Härte und die größere Sprödigkeit; stark ausgesetzte Zähne würden daher nur den Schnitt breiter machen, den Widerstand vermehren, und das Ausbrechen der Säge veranlassen. —

über das Schärfen der stumpf gewordenen Sägenzähne sehe man oben Seite 43.

Fast alle Holzarbeiter, nahmentlich aber die Tischler, bedienen sich, und zwar zu den wichtigsten Theilen ihrer Arbeiten, der verschiedenen Arten von Hobeln. Nur die Zimmerleute ebnen und behauen das Holz mittelst der Äxte, weil es hier auf sehr ebene und glatte Flächen nicht ankommt, aber auch sie müssen zum Hobeln ihre Zuflucht nehmen, wenn sie an Bretern sehr gerade Kanten brauchen.

Die Zwecke, welche man beym Hobeln beabsichtigt, sind sehr verschieden. Man will entweder, und dieß ist die einfachste Anwendungsart, größere Flächen, oder lange Kanten ebnen, und gerade erhalten; oder man bringt auf den einzelnen Theilen mittelst derselben verschiedenartige Verzierungen hervor, oder endlich gebraucht man sie zum Zusammenfügen des Holzes. Auch kommen noch einige sehr sonderbare Effecte hobelähnlicher Werkzeuge vor, deren anhangsweise gedacht werden soll.

Niemand wird sich über diese häufige und anscheinend so verschiedene Verwendung wundern, wenn er aus einer allgemeinen Betrachtung den Grundsatz wird abgezogen haben, daß ein Hobel zuletzt als ein Messer sich ansehen lasse, dessen abgeänderte Form und Fassung auch natürlich die mannigfaltigsten Wirkungen hervorbringen wird. Allerdings läßt sich

Holz bis zu einem gewissen Grade mit einem scharfen Messer der Länge nach schnitzen, und denkt man sich an einem solchen zwey winkelrecht abgebogene, mit Heften versehene Angeln, so hat man ein sogenanntes Schnitt- oder Reifmesser, dessen sich Binder, Zimmerleute, Wagner häufig bedienen, um ihrem Holze die gehörige Form zu geben. Allein die Anwendung dieses einfachen Werkzeuges ist sehr begränzt. Nicht nur, daß die Tiefe des Eindringens mühsam vom Arbeiter regulirt werden muß, und deßhalb ein langer fortgesetzter Schnitt nicht leicht zu machen ist, so dienen diese Werkzeuge auch gar nicht zur Bearbeitung größerer Flächen.

Beyde Unbequemlichkeiten finden sich beym gemeinen Hobel nicht. Das Hobeleisen ist ebenfalls nichts als eine Art von Messer, dem aber durch die immer gleich bleibende schiefe Lage, und durch das Einlegen in den Hobelkasten, ein immer gleich tiefer Eingriff in das Holz gesichert wird. Der gemeine Hobelkasten ist ein massives Stück (aus einer guten dem Werfen nicht sehr ausgesetzten harten Holzart, meistens Weiß-, seltner Rothbuchen). Seine untere Bahn muß ganz eben seyn, und neu abgerichtet werden, sobald sie diese Eigenschaft verloren hat. Ungefähr in der Mitte hat er einen Ausschnitt, in welchem das Hobeleisen unter einem spitzigen Winkel gegen die Bahn eingelegt ist, und durch einen mit Gewalt eingetriebenen Keil festgehalten wird. Die Schneide des Eisens steht sehr wenig über die Bahn vor, und dieses Vorstehen bestimmt die immer gleiche Dicke der Späne, und macht das Ebnen einer Fläche überhaupt möglich.

Die verschiedenen Arten der zum Abrichten des Holzes üblichen Tischlerhobel hier weitläufig aufzuzählen, halte ich nicht für nöthig. Nur bemerke ich, daß hier etwas Ähnliches vorkommt, wie bey der Bearbeitung der Metalle mittelst der Feilen. Ein ganz rauhes Bret wird nähmlich zuerst mit dem längsten und größten Hobel, der sogenannten Rauhbank, bearbeitet, welcher man zur leichtern Führung manchmahl hinter dem Eisen einen Griff gibt (wie o Fig. 21, Tafel V). Die Zugbank, von derselben Länge und Form, aber mit schmäle-

rem Eisen, dient zum Bestoßen langer Kanten. Die übrigen hieher gehörigen Hobel sind viel kürzer, haben nie Griffe, wohl aber eine sogenannte Nase vor dem Eisen, an welcher sie mit der linken Hand geführt werden, während die Rechte den Kasten unmittelbar hinter dem Eisen anfaßt. Der Schroppphobel, gleichsam zur Anlage der ebenen Fläche dienlich, hat ein Eisen mit einer etwas runden Schneide, weil diese bey weniger Gewalt tiefer eingreift, und mehr Holz wegnimmt. Der Schlichthobel bekommt ein gerades, sehr scharfes Eisen, und dient zum völligen Ebnen und Glätten der Fläche. —

Ungeachtet die Dicke des Spanes immer durch den über die Bahn vorstehenden Theil der Schneide bestimmt wird, also diese nicht mehr tiefer schneiden kann, wenn die Bahn völlig auf dem Holze aufläuft, so gibt es doch Fälle, wo der Hobel einreißt, weil das Holz sehr hart, spröde, oder verwachsen ist, und dann entsteht nie eine glatte Oberfläche. Dieses geschieht auf allen sogenannten Maser- oder Fladerhölzern, ferner auf sehr ästigem, und mit verdrehten und ineinander gewundenen Fasern versehenen Holze, wie das der ungarischen Esche, das Guajakholz, u. a. sind; endlich auf einigen sehr spröden, wie das Ebenholz u. s. w. Um diese glatt zu hobeln, bedient man sich entweder des Doppelhobels, oder auch des Zahnhobels. Beyde sind von den gewöhnlichen nur durch das Eisen verschieden. Ein Doppelhobel-Eisen besteht aus zwey Stücken. Das eine hat die gewöhnliche Schneide, das andere liegt auf diesem, und zwar so, daß seine untere einwärts gebogene Kante nur sehr wenig von der vordern Fläche der Schneide bemerken läßt. Die gemeinen englischen Doppeleisen Tafel VIII, Fig. 6, 7, sind folgender Maßen eingerichtet. Die Deckplatte b Fig. 7 hat ein erhöhtes Viereck c, in welchem sich die Mutter für die Schraube e befindet, welche letztere, indem ihr Kopf auf das Hobeleisen a drückt, beyde Theile fest zusammenhält. Um sie voneinander bringen zu können, hat die Schlitze r des Hobeleisens eine so große runde Erweiterung n (Fig. 6), daß der Schraubenkopf e ungehindert durchgehen kann. Einer feinern und genauern Stellung aber ist das auf

derselben Tafel, Fig. 8, abgebildete Doppeleisen fähig. Auf der Deckplatte befinden sich zwey Klötzchen c c, durch welche die Stellschraube geht. Da diese an den Enden des in dem Hobeleisen a a befindlichen Ausschnittes n d ansteht und sich stemmt, so kann sie, wenn der durchbohrte Kopf bey d bewegt wird, sich bloß allein rund drehen, und führt eben die Deckplatte sehr langsam und genau. — Die Bestimmung der Deckplatte überhaupt aber ist keine andere, als das Einreißen zu verhindern, und dieß geschieht dadurch, daß der Hobelspan, sogleich in seinem Entstehen, an die Deckplatte stößt, sich an derselben stark krümmt, und seine Fasern dadurch meistens zerknickt, mit ihrer noch auf der Holzfläche befindlichen Fortsetzung gleichsam außer Zusammenhang kommen, und sie dadurch nicht nach sich ziehen und herausreißen können.

Das Zahneisen ist auf der vordern Fläche mit engen Kerben versehen, die an der geschliffenen Schneide wirkliche Zähne bilden. Ihre Bestimmung ist weniger zu schneiden, als eigentlich zu kratzen, und deßwegen ist das Eisen auch nicht stark geneigt, sondern fast steilrecht in den Kasten eingelegt. Die Eindrücke der Zähne, welche erhöhte und vertiefte Streifen auf der Holzfläche bilden, nimmt man entweder mit einem Schlichthobel weg, oder man läßt sie auch wohl absichtlich stehen, um die Oberflächen, die geleimt werden sollen, aber den Leim wegen der harzigen Beschaffenheit, oder der zu großen Dichtigkeit des Holzes, (wie bey vielen indischen Arten, z. B. dem Eben- und Guajakholze) nicht gern annehmen, rauh zu lassen.

Beyder Hobel bedient man sich auch, wenn, was freylich selten ist, nach der Quere der Holzfasern gehobelt werden muß, wo ebenfalls ein gewöhnliches Eisen sehr stark einreißen würde. — Alle diese, und auch die noch folgenden Hobel werden auf die schon angedeutete Art auf der Arbeit geführt. Diese ist also, entweder in der Hobelbank, oder sonst befestigt und unbeweglich. Indessen findet doch auch das Gegentheil Statt, und zwar bey den Bindern, wenn sie die langen Kanten der Faßdauben gerade hobeln. Bey ihnen findet man zu diesem

Behufe die sogenannten Stoßbänke, die, wie gewöhnliche Hobel geformt, nach der Länge der Dauben, von 3 bis 12 Fuß lang sind. Sie stehen, mit einem Ende auf zwey Füßen, folglich schief, und so, daß die Bahn nach oben gekehrt ist. Der Arbeiter hält die Daube mit der Hand, und führt sie gegen das Eisen. Der Grund dieses Verfahrens ist darin zu suchen, daß diese Hobel, um gerade Kanten zu geben, immer nochmahl so lang seyn müssen als die Dauben, folglich zum Führen zu schwer ausfallen, und daß jene, ihrer Form nach, sich auch nicht bequem einspannen oder sonst befestigen ließen. —

Daß die Bahn eines bloß zum Ebnen bestimmten Hobels ganz gerade ist, leidet einige obwohl seltene Ausnahmen, und zwar dann, wenn Holz glatt gehobelt werden soll, welches concave Flächen hat, und nach diesen (mit der Säge, oder bey den Bindern ꝛc. mit dem Reifmesser) zugeschnitten worden ist. Für die concave Seite der Faßdauben hat der Binder einen Hobel, dessen Bahn etwas conver, und dessen Eisen etwas weniges zungenförmig gerundet ist. Die Tischler bedienen sich für solche einwärts gehende Schweifungen der Schiffhobel, deren Bahn der Länge nach, einen Theil eines Kreisbogens vorstellt, und womit demnach die innere eingebogene Krümmung einer Stuhllehne, u. dgl. bequem rein gehobelt werden kann. Die Schiffhobel haben aber jederzeit ein Zahn- oder Doppeleisen, weil die krummen Leisten, aus einem gewöhnlichen Brete zugeschnitten, dem Hobel auch durchschnittene Längenfasern an gewissen Stellen der Schweifung darbiethen, in welche ein einfaches Eisen einreißen, und nie eine glatte Fläche zu Stande bringen würde *). Endlich brauchen die Bin-

*) Übrigens braucht es nur angedeutet zu werden, daß zu converen Krümmungen keine besondern Hobel nothig sind, sondern daß man diese mit den gewöhnlichen durch streifenweise Bearbeitung erhalten kann. So läßt sich ein vierkantiges Holzstück bald durch Bestoßen der Winkel achteckig machen; diese Kanten wieder bearbeitet, geben 16 Flächen, und endlich sogar einen voll-

der auch noch Hobel, deren Seiten bey ganz ebener Bahn, nach einem Kreisbogen geformt sind, und welche zum Abstoßen der obern Ränder eines Fasses u. s. w. anwendbar sind, auch im Kreise, und nicht nach geraden Linien geführt werden müssen. —

An diese Arten schließen sich unmittelbar jene an, die bloß zur Verzierung des Holzes, zur Bildung von Leistenwerk u. dgl. dienen, und wovon die letzteren unter dem Nahmen des Kehlzeuges in den Tischlerwerkstätten vorräthig sind. Es dient dasselbe dazu, um auf Längenholz (Leisten) verschiedenartige Verzierungen, wie Hohlkehlen, Rundstäbe, Karnieße u. s. w. hervorzubringen. Weder die Bahn noch das Eisen kann bey solchen Hobeln gerade seyn. Zu den Rundstäben ist die Bahn concav, und das Eisen an der Schneide halbmondförmig; zu den Hohlkehlen besitzen beyde die entgegengesetzte Form. Überhaupt hat die Bahn jederzeit die der künftigen Leiste entsprechende Gestalt, aber entgegengesetzt; was nähmlich auf dieser vertieft werden soll, ist auf jener hoch, und umgekehrt. Nach der Bahn richtet sich auch die, oft sehr zusammengesetzte Form der Eisen, welche, da ihnen die Schärfe an der Schneide durch Feilen gegeben werden muß, nur federhart seyn können. Um sehr zusammengesetztes Leistenwerk z. B. an einem Bilder-Rahmen zu erhalten, wendet man auch mehrere solcher Hobel in Verbindung an. Für die aus vielen Gliedern bestehenden Verzierungen hat man zwar, wenn sie nicht zu groß sind, nur einen Hobel, allein es muß die Leiste dann früher mit gemeinen Hobeln der künftigen Form so nahe als möglich gebracht werden, weil der eigentliche Kehlhobel, dessen Eisen nach dem Obigen nie sehr hart seyn kann, bloß zur Vollendung dient, und die Schneide des Eisens so viel möglich geschont werden muß. Aus derselben Ursache wird auch immer geradfaseriges Holz zu diesen Arbeiten ausgesucht.

---

ständigen Cylinder. Hieraus läßt sich auch leicht die Art erkennen, wie der convexe Theil eines Bogens behandelt werden müsse.

Die Anzahl der in einer vollständig eingerichteten Werkstätte nöthigen Kehlhobel ist sehr groß; nicht nur, weil das Leistenwerk auf die mannigfaltigste Art abgeändert werden kann, sondern auch weil jeder Hobel nur für eine einzige Größe anwendbar ist, und man daher von den gewöhnlich vorkommenden Arten, wie den Rundstab-, Hohlkehl- und Karnießhobeln, ganze Sätze von 6 bis 12 Stücken vorräthig haben muß.

Bey gewissen Gattungen von Arbeiten muß auch oft krummlinig gebogenes Leistenwerk angebracht werden; wie z. B. an den Kutschen-Kästen. Eisen und Bahn der hierzu nöthigen Hobel gleichen zwar der Hauptsache nach denen des Tischler-Kehlzeuges; nur aber ist die Bahn, der Dauerhaftigkeit wegen, mit Messing belegt, und, um mit ihr Krümmungen bearbeiten zu können, kaum 1 Zoll lang. Die letztere Eigenheit macht es nöthig, diesen Werkzeugen einen besondern geschweiften Griff zum Anfassen zu geben. Hohlkehlen, die im Kreise auf einer Fläche entstehen sollen, wie es z. B. auf den Böden großer Fässer üblich ist, bearbeitet man mit einem Kehlhobel, an dem sich eine mit Löchern versehene Leiste befindet. Diese wird auf einem, in den Faßboden eingeschlagenen Stift gesteckt, der dem ganzen Hobel zum Umdrehungspuncte dient *).

*) Bey dieser Gelegenheit will ich auch eines englischen Werkzeuges (Tafel IV, Fig. 28) erwähnen, mit welchem man auf den Boden der Fässer Zahlen, zur Bezeichnung des Inhaltes, beliebige Zeichen auf Bauholz u. s. w. sehr schnell und bequem einschneidet. In einem hölzernen Heft a ist die Schiene b befestigt, die zwey verschiedene Enden hat. Denn c ist ein Stift, der statt einer Zirkelspitze dient; d aber ist eine Art von gekrummtem, in der Biegung geschärften Messer, welches, wenn man das Werkzeug an a um die Spitze c dreht und gegen d hin drückt, eine kreisförmige Rinne einschneidet. Nur halb herumgeführt, macht es einen Halbkreis u. s. w. Das an einem Gewinde n mit b verbundene Messer, welches, so lange es nicht gebraucht wird, in der punctirt angedeuteten Aushöhlung des Heftes a liegt, dient zum Einschneiden gerader Linien. Da alle arabischen Ziffern bloß aus geraden und Kreislinien bestehen, so begreift man leicht, daß man sie durch Anwendung dieses in England

Zu den, Verzierungen hervorbringenden Hobeln gehören zum Theile auch noch die verschiedenen Arten von Simshobeln, und die sogenannte Plattbank, alle mit gerader ganz ebener Bahn und eben so geformtem Eisen. Nur die Plattbank, nach ihrer besten Construction, bedarf hier einer nähern Beschreibung, jene aber sind so einfach, daß man sich einen hinreichend deutlichen Begriff von ihnen wird machen können, wenn man erfährt, daß sie dazu dienen, in einer Leiste eine seichte und breite Nuth oder Rinne einzuschneiden. Ihr Eisen wird daher unten so breit als die ganze Bahn seyn müssen, und nur oben, um eingekeilt werden zu können, sich in einen schmäleren Stiel enden.

Ziemlich zusammengesetzt aber ist die Plattbank, von der es wieder zwey, obwohl nur wenig verschiedene Arten, die eine zur Bearbeitung des Holzes nach der Länge, die andere aber zum Behobeln nach der Quere der Fasern bestimmt, gibt. Durch die Plattbank sollen an allen 4 Seiten einer schon geebneten länglich viereckigen Tafel, wie man sie z. B. zu den Füllungen in Thüren braucht, Absätze oder Platten entstehen, so, daß es scheint, das über die Ränder vorstehende tafelförmige Holz, sey besonders aufgesetzt, und nicht aus dem Ganzen gearbeitet, und nur durch Tieferhobeln an den 4 Seiten entstanden. Die Bearbeitung der schmälern Seiten, oder überhaupt jener, wo das Hobeleisen nach der Quere der Fasern wirken muß, erfordert den mehr complicirten Hobel, der auf der V. Tafel in den Figuren 10, 11, 12, 13, 14, 15, abgebildet worden ist.

Mit diesem Hobel müssen folgende Bedingungen erfüllt werden können. Die wegzuhobelnde Vertiefung muß, von der äußern Kante des Holzes gerechnet, für verschiedene solche Füllungen, willkührlich breiter und schmäler gemacht werden können, folglich muß nach Belieben ein Theil des Hobeleisens zu schneiden verhindert werden. Ferner muß die Vertiefung

---

allgemein üblichen Werkzeuges, sämmtlich nach Belieben werde einschneiden können.

gleich breit, und folglich ihre Gränze mit der Kante der Tafel überall parallel seyn; und endlich muß man die Tafel bald seichter bald tiefer absetzen können.

Der Kasten selbst hat keine besondere Form, eine ganz gerade Bahn, und das Eisen a, Fig. 10, 11, 13, reicht bis an seine äußerste Kante. Die bey den ersten der obigen Bedingungen erreicht man durch den mit c c bezeichneten Anschlag, eine hölzerne Platte, mit welcher ein Theil der Sohle des Hobels, und mithin des Eisens, nach Erforderniß bedeckt werden kann. Der Anschlag hat zwey mit Messing gefütterte Schlitze, die man in der untern Ansicht Fig. 13 bemerkt. Durch sie gehen Schrauben, die ihre Muttern in dem Hobelkasten finden. Man sieht diese, in das Holz quer eingesteckt, bey f Fig. 10. An den Schrauben kann c c Fig. 13 mittelst der Quereinschnitte willkührlich verschoben, und ein beliebiger Theil des Eisens a bedeckt und zum Schneiden unfähig gemacht werden, wenn man nach geschehener Stellung jene Schrauben fest anzieht. Der Anschlag hat aber auch noch einen andern Nutzen, er dient nähmlich dem ganzen Hobel zur Leitung, indem seine schmale mit Messing belegte Seite x x Fig. 13, und x, Fig. 14, (der hintern Ansicht des Hobels) an die Kante der abzuhobelnden Tafel angedrückt wird, und dadurch den Schnitt mit der letztern parallel, und durchaus gleich breit hervorbringt. Aus Fig. 14 wird man sehen, daß man, d weggedacht, so lange werde forthobeln können, bis gar kein Holz unter dem Eisen mehr übrig bleibt.

Um aber auch die Tiefe des Schnittes in seiner Gewalt zu haben, ist der Auflauf d Fig. 14, 11, 12, auf der rechten Seite des Hobels angebracht, und auf eine ähnliche Art zu verstellen, wie der Anschlag. Er ist von Eisen, und besteht aus einem geraden Lineal, und 2, mit Schlitzen versehenen Lappen d d Fig. 12, mit welchen er in die Fläche des Hobels versenkt ist, Fig. 11, auf derselben höher oder tiefer geschoben, und mittelst der durch die Schlitze gehenden Schrauben festgestellt werden kann. Aus der 14. Fig. wird man ersehen, daß das Eisen nur so lange schneiden kann, bis die untere Fläche

von d, auf dem höchsten Theile der Tafel aufläuft, denn in diesem Falle kann der Hobel nicht mehr tiefer sinken, und die Wirkung des Eisens hört gänzlich auf.

Um sowohl den Auflauf als auch den Anschlag jederzeit mit der äußersten Kante des Hobels parallel stellen zu können, sind auf jenen Seiten des Hobels, auf welchen sie verschiebbar sind, sehr enge, gleichlaufende schwarze Linien gezogen, nach denen man sich beym Verschieben jener Theile richtet, um ein mühsames Messen der Entfernungen zu ersparen.

Noch sind zwey Eigenheiten dieses Hobels zu erwähnen, die sich auf den Umstand beziehen, daß er auf Querholz schneiden soll. Das Eisen Fig. 15 steht nähmlich schief gegen die schmale Kante der Bahn, wie man am Besten aus Fig. 13 bemerkt, und zwar deßwegen, damit die Schneide nicht auf ihrer ganzen Breite auf einmahl, sondern erst mit dem am meisten vorwärts gerichteten Theile, also allmählich angreift. Dieß erleichtert die Führung des Hobels, und verhindert, da die Späne diagonal mit den Fasern geschnitten werden, das Einreißen vollkommen. Da der Span auf die angeführte Art entsteht, so ist ihm auch nicht, wie sonst, oben aus dem Kasten der Ausweg verschafft, sondern durch das Loch b, Fig. 10, an der hintern Seite.

Dieser Lage des Eisens ungeachtet, würde dasselbe doch nie einen reinen Schnitt an der senkrechten Kante der Platte hervorbringen, und diese immer sich ausfasern und rauh bleiben. Zur Verhinderung dieses Übelstandes dient der Schnitzer oder das Messer e Fig. 10 und 11. Es steht senkrecht vor dem Hobeleisen, und ragt etwas mehr als dessen Schneide über die Sohle des Hobels heraus. Man sieht leicht, daß bey der Anwendung das Messer senkrecht ein- und die Fasern scharf durchschneiden, und also dem Hobeleisen vorarbeiten wird; welches daher nur horizontal, nicht aber senkrecht auf das Holz zu wirken hat. Ähnliche Vorrichtungen zum Querdurchschneiden der Fasern werden auch noch künftig vorkommen.

Soll ein Hobel auf Längenholz dieselben Wirkungen hervorbringen, so ist seine Bauart dieselbe, nur steht das Eisen

weniger schief, und das Messer, als unnöthig, fehlt. — Ganz ähnlich diesen Hobeln sind auch noch die Grath-Hobel, die zur Hervorbringung langer, schräger Einschnitte bestimmt sind. Nur brauchen sie keinen Auflauf, und die Bahn macht mit der Seitenfläche des Hobels einen Winkel von etwa 30 Graden. —

Auf die beste und dauerhafteste Art fügt man Holzstücke nach der Länge durch Feder und Nuth zusammen, und zwar mittelst eines eigenen Hobels, den man, dem Zwecke nach, Nuthhobel benennt. Eine Nuth ist eine lange schmale Vertiefung, in welche eine eben so geformte, an dem Gegenstücke befindliche Leiste, (die Feder) paßt, und beyde Theile nach dem Leimen sehr fest zusammenhält. Sehr oft, und nach der vorzüglichsten Art, bekommen beyde Holzstücke eine Nuth, und die abgesondert gearbeitete Feder, wird in jede zur Hälfte eingelegt. So kann man Breter nicht nur zu größern Flächen vereinigen, sondern auch eines senkrecht auf das andere aufsetzen u. s. w.

Auch bey den Nuthhobeln, wovon einer der vorzüglichsten Art, Tafel V, Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, abgebildet ist, sind mehrere Bedingungen zu erreichen. Erstens muß man die Nuth von verschiedener Stärke (oder Breite) zu machen im Stande seyn; ferner muß sie ganz gerade, mit der Kante des Arbeitsstückes gleichlaufend, und in beliebiger Entfernung von derselben, erhalten werden; und endlich muß auch zu verschiedenen Zwecken ihre Tiefe in der Willkühr des Arbeiters stehen.

Der abgebildete Nuthhobel besteht aus zwey parallel von einander in verschiedene Entfernungen zu stellenden Haupttheilen, a, b, Fig. 4 und 5, wovon b das Eisen trägt, a aber der Anschlag genannt werden kann. Die Form des erstern zeigt die Fig. 8 von der Seite, Fig. 5 von hinten. Die Bahn des Hobels kann unten nie so breit als die Schneide des Eisens seyn, weil die Breite der Nuth, durch das Einlegen verschieden breiter Eisen, (deren man gewöhnlich 6 bis 8 zu einem Hobel vorräthig hat) abgeändert werden muß. Das Eisen

wird zwar im oberen Theil von b, wie gewöhnlich durch den Keil r befestigt; zur eigentlichen Bahn aber dient eine in b mit Schrauben eingelassene starke Eisenschiene o Fig. 5, 8, 9, an deren schräg ausgeschnittene Kante bey w Fig. 8 sich das Eisen (Fig. 6, 7) lehnt, welches mittelst der Kerbe p Fig. 7 unverrückt erhalten wird. Da oo nicht dick ist, so kann das schmälste Eisen einlegt werden, ohne daß die Bahn seinen Durchgang verhinderte *).

Es kommt jetzt darauf an, wie man dem Eisen die gehörige Tiefe des Schnittes, und auch, so wie dem Hobel selbst, die gehörige Leitung verschaffen werde. Das letztere bewirkt der Anschlag a Fig. 4, 5, der auf der Fläche z, die Abnützung zu verhüthen, mit Messing belegt ist, und mit derselben gegen die Kante des zu nuthenden Stückes angedrückt, und nach der Länge derselben geführt wird. Da innerhalb gewisser Gränzen die Entfernung der Nuth von der Kante verschieden muß seyn können, so ist a, parallel mit der langen Seite von b, zum Verstellen eingerichtet. Dieses geschieht durch die Schrauben d. Sie haben ihre Befestigung an a in den Stützen c, und gehen in b bloß durch einfache runde Löcher, in welchen sie sich nicht klemmen dürfen; folglich kann b auf ihnen willkührlich geschoben, und der Fläche z genähert werden. Damit aber, nach geschehener Stellung, die den Abstand der Nuth von der Kante, oder was dasselbe ist, von der Anschlagleiste z bestimmt, kein Verrücken während des Nuthens Statt finden könne, sind die doppelten Schraubenmuttern e und f, zwey auf der äußern, zwey auf der innern Seite von b angebracht, die, gut angezogen, jede nachtheilige Verrückung unmöglich machen, wenn auch sehr viele gleiche Nuthen nach einander verfertigt werden müssen.

Um die gehörige Tiefe des Schnittes zu erhalten, ist ein

*) Der Ansatz x Fig. 7, 8, dient bloß um das Eisen durch einen hier angebrachten Schlag mit dem Hammer los zu machen, und herauszunehmen.

Auflauf, n Fig. 5 angebracht, der, wenn er auf die Fläche des Holzes durch allmähliches Schneiden gelangt ist, das fernere Eindringen des Eisens verhindert. Bey dem beschriebenen Exemplare ist er von Eisen, und wird durch die Schraube g, Fig. 4, 8, 9, gehoben und gesenkt, auf eine Art, welche die Vorstellung von b (auf der innern Seite Fig. 9) an und für sich deutlich machen wird. *).

Es gibt übrigens noch allerley Abänderungen des Nuthhobels, die zwar einige Vorzüge vor dem beschriebenen in Rücksicht der einfachern Construction haben, aber ihm in Rücksicht auf die Festigkeit der Stellung während der Arbeit weit nachstehen. Statt der Schrauben d kann man nähmlich eben so viele, aber in b befestigte, hölzerne Riegel anbringen, welche durch das Stück a, hier von gleicher Höhe mit b, gehen, und in den Löchern desselben durch anzutreibende Keile fest gehalten werden. Solche Hobel (nach französischer Art), gewähren den Vortheil, daß sie schneller gestellt werden können, weil man bloß a zu verschieben, und nicht erst die vier Muttern zu öffnen braucht: die Riegel unterliegen keiner Beschädigung, wie die hölzernen Schrauben d, die beym Fallen u. s. w. leicht ausbrechen; und endlich kann man auf der obern Fläche der Riegel eine Zolleintheilung anbringen, und das, bey dem gezeichneten Exemplare nothwendige Nachmessen, ob beyde Theile parallel stehen, ganz ersparen. Alle diese Vortheile aber verdienen wenige Rücksicht, denn die Keile geben fast immer bald nach, und der Hobel verstellt sich während der Arbeit, zum großen Nachtheile der Genauigkeit und Vollkommenheit derselben.

Außer diesen beyden Arten besitzt die Sammlung auch noch einen englischen Nuthhobel, ebenfalls mit Keilen, der aber

---

*) Daß der Ausschnitt m Fig. 4, bloß deßwegen vorhanden sey, um beyde Theile des Hobels einander sehr nahe zu bringen, und in diesem Falle für den über die Seitenfläche von b vorstehenden Auflauf Platz zu gewinnen, braucht wohl keiner weitläufigern Erörterung.

keine andere Verschiedenheit zeigt, als daß der Auflauf sehr kurz ist, der aber durch eine Schraube, wie in Fig. 9 gestellt wird.

Alle Nuthhobel der Tischler können nur nach der Länge der Holzfasern gebraucht werden, weil sie im gegenseitigen Falle stark einreißen würden. Wo Nuthen über quer zu machen sind, bedient man sich des gewöhnlichen Tischlerschnitzers, mit welchem zwey Linien, welche die Breite der Nuth bestimmen, von gehöriger Tiefe vorgeschnitten werden. Das zwischen ihnen befindliche Holz wird mit dem sehr einfachen Grundhobel weggeschafft, der zu diesem Zwecke ein fast rechtwinklig abgekrüpftes Eisen, von der Breite der Nuth besitzt. Die letztere Form hat es, damit die Schneide sehr schräg gegen das Holz zu stehen komme, weil eine mehr steilrechte bloß kratzen, und die durchschnittenen Fasern gleichsam heraus brechen würde.

Indessen finde ich es gerathen, hier ein Werkzeug bekannt zu machen, welches, statt des Nuthhobels auf Querholz gebraucht, große Vortheile gewährt, wenn quadratförmige Fächer aus senkrecht aufgesetzten Bretchen in eine Holzfläche einzulassen sind, in dieser also sich rechtwinkelig kreuzende Nuthen, nach beyden Richtungen der Fasern, gemacht werden müssen. Es ist auf der V. Tafel, Fig. 17, 18, 19 und 20 abgebildet, kann füglich den Nahmen Quadrirsäge führen, und dient dazu, um die gleich weit abstehenden Nuthen nach der Quere der Fasern mit größter Genauigkeit zu machen. Das Instrument besteht auch aus zwey Haupttheilen a und b Fig. 17 und 20, die mit zwey Schrauben, und zwey Paar Muttern f, eben so gestellt werden, wie beym Nuthhobel, und zwar für die Entfernung zweyer Nuthen von einander. Der Theil g n, Fig. 20 dient statt des Anschlages und Auflaufes zugleich, nähmlich als ersterer mit seiner senkrechten Fläche n, als der letzte mit der horizontalen g. Das schneidende Werkzeug ist hier eine, nach der Breite der Nuth dickere oder dünnere Säge c Fig. 18, 20 mit einer Reihe starker Zähne. Sie ist mit der äußersten Seite von b durch schräge Schlitze und

Schrauben verbunden, kann mittelst jener über die untere mit Messing belegte, und in Fig. 20 mit o bezeichnete Bahn von b beliebig weit vorgeschoben werden; und schneidet also so lange, bis o auf der Holzfläche ausläuft, wodurch die jedesmahlige Tiefe der Nuth sich genau bestimmen läßt.

Man arbeitet mit diesem Werkzeuge auf folgende Art. Die Theile a und b werden auf die verlangte Entfernung gleichlaufend mittelst der Schrauben gestellt, und die Fläche n Fig. 20 wird an die Kante des Bretes angelegt. Durch die bey dem Hobel gewöhnliche Führung, schneidet hier die Säge, und zwar bloß feine Späne und ohne einzureißen, so lange bis die messingene Bahn o Fig. 20 ihr weiteres Angreifen verhindert. In diese erste Nuth wird jetzt der Theil n eingesetzt, er erhält das Werkzeug in paralleler Richtung, und die Säge schneidet die zweyte gleiche Nuth ein, dann eben so behandelt eine dritte u. s. w. Nur muß bemerkt werden, daß wenn n in die fertige Nuth eingesetzt wird, die Säge selbst noch auf der unangegriffenen Fläche aufsteht, und der Hobel sich schief aufwärts neigen muß, wodurch die Wände des Sägenschnittes nicht senkrecht ausfallen könnten. Um dieses dennoch zu bewirken, ist der Anschlag g n Fig. 20 beweglich, und zwar so, daß er sich beym Anfange des zweyten Schnittes um die Tiefe der Nuth über die untere Fläche von a verschieben läßt. Man sehe deßhalb die 19. Figur. Die Fläche von g n hat nähmlich zwey gleichlaufende schräge Arme r r, mit welchen sie in die äußere Seite von a Fig. 17 eingelassen ist, und sich in derselben verschieben läßt. Der Arbeiter bewirkt dieses durch den Daumen der linken Hand, welchen er auf den Drücker x Fig. 17 und 19 aufsetzt. Dadurch ist er im Stande, g n willkührlich über die untere Bahn des Hobels hinaus zu schieben, und also beyde Theile desselben immer gegen die Fläche der Arbeit senkrecht zu erhalten, und zwar um so leichter, als das Einsägen dieser Nuthen überhaupt nur langsam geschehen kann.

Dieß wären die bey den Tischlern üblichen Mittel, um die selten vorkommenden Nuthen in Querholz zu verfertigen.

Allein es ist die Frage, wie der Binder verfahre, bey welchem solche Nuthen weit häufiger, und zwar an jedem Fasse ꝛc. zum Einsetzen der Böden vorkommen, wo ebenfalls ausgefaserte Nuthen sehr unpassend seyn würden. Man hat dazu zweyerley Hülfsmittel, die der Vergleichung wegen hier ebenfalls eine Stelle finden sollen.

Zu größeren Arbeiten dient der, dem Nuthhobel analoge Kiem- oder Keimhobel, zu den kleinern die sogenannte Kröse (Faustkröse). Jener besteht aus zwey Haupttheilen, wovon der Anschlag auf dem bereits abgerichteten Rande des Fasses zu laufen und also zur Leitung bestimmt ist, der zweyte aber ein gewöhnliches Nutheisen trägt. Da im Kreise gehobelt wird, so kann die Bahn nicht gerade seyn, sondern sie ist nach dem jedesmahligen Zirkel des Gefäßes, mehr oder weniger gekrümmt. Auch hier müssen beyde Theile des Hobels zum Verstellen eingerichtet seyn. Man bewirkt dieß durch drey hölzerne Schrauben. Zwey derselben finden ihre Mutter in dem Anschlage, und stehen mit dem untern Ansatze ihrer Köpfe auf der äußern Fläche des Hauptstückes; die dritte Schraube hat ihre Mutter ebenfalls in dem Anschlage, und drückt gegen die innere Seite des Hobels. Eine Einrichtung, die man bey den Tischler-Nuthhobeln der alten Zeit ebenfalls angebracht findet. Vorzüglich aber verdient die Art Aufmerksamkeit, wie das Einreißen des Nutheisens verhindert wird. Vor demselben steht nähmlich auf beyden Seiten des Hauptstückes ein Messer, welches dem Hobel vorarbeitet, und, so wie bey der Plattbank, Taf. V, Fig. 11, senkrecht auf die Fasern wirkt.

Bey den zu schmälern Nuthen bestimmten Krösen findet man gar keine förmliche Schneide, sondern eine dicke Säge, die ebenfalls nicht einreißen kann. Die sinnreiche Art, wie diese sägenähnliche Schneide geformt ist, verdient bey der englischen Binderkröse, nach einer neueren Verbesserung, Aufmerksamkeit. Die Tafel V, Fig. 34 und 35 zeigt das ganze Werkzeug, auf der IV. Tafel aber, Fig. 29, findet man eine perspectivische Zeichnung des Eisens. Statt des Anschlages dient hier die halbrunde Platte a, Tafel V, Fig. 34, 35, die mit der un-

tern Fläche auf den Rand des Fasses gelegt wird. Das Eisen d befindet sich in dem Riegel b, der mittelst des Keiles c festgestellt wird, wenn die Schneide in die gehörige Entfernung von der Anschlagfläche gebracht worden ist. Das Auffallendste des ganzen Werkzeuges aber ist das in den Riegel fest eingelassene Eisen, Tafel IV, Fig. 29. Die Schneide selbst steckt in einem mit zwey Lappen a a versehenen Blatte, über welches man sie mehr oder weniger hervorragen lassen, und dann mit dem kleinen eisernen Keile c, der sich zwischen den Stiel b der Schneide, und den des Blattes einzwängt, befestigen kann. Der obere Rand des Blattes, n n, dient statt des Auflaufes, und verhindert ein zu tiefes Einschneiden. Der wirksamste Theil des Eisens wirkt wie eine Säge und wie ein Grundhobeleisen zugleich. Die Zähne o dienen zum senkrechten Durchschneiden der Fasern, denn sie sind es, die zuerst zum Angriffe kommen. An beyden äußern Flächen ganz eben, sind sie von innen heraus mit zwey Facetten geschärft, und haben also eine mittlere Wirkung zwischen der von Messern und eigentlichen Sägezähnen. Der ihnen folgende Zahn p aber ist sehr abweichend geformt, und stellt ein abgekrüpftes Nutheisen vor, welches, so breit als die künftige Nuth, auf das Holz, welches von den mit o bezeichneten Zacken bereits senkrecht durchgeschnitten ist, horizontal wirkt, und so den Grund der Vertiefung vollkommen ausbildet, und eine Nuth hervor bringt, die, verglichen mit der Einfachheit des Werkzeuges und der Leichtigkeit der Anwendung, sehr vollkommen genannt zu werden verdient. —

Noch muß ich zweyer zu besonderen Zwecken bestimmter Hobel gedenken, deren öffentliche Bekanntmachung von Nutzen seyn dürfte. Der erste, ein englischer Wagnerhobel, Tafel V, Fig. 28, kann mit Vortheil gebraucht werden, längere Holzstücke, die aus dem Groben mit der Axt oder dem Schnittmesser zugerichtet sind, so genau und rein rund abzuhobeln, daß sie das Ansehen bekommen, als wenn sie auf der Drehbank verfertigt worden wären. Er ist um so schätzbarer, als man mit ihm Stücke bearbeiten kann, die wie die Wagendeichseln, für die Drehbank zu lang sind, und auch we-

gen der an einem Ende verschieden gebogenen Form gar nicht auf derselben eingespannt werden könnten. Dieser Rundhobel hat zwey Haupttheile a und b, jeder in der Mitte mit einem flachrunden Ausschnitte, zur Aufnahme des abzurundenden Holzes versehen. Zwey hölzerne Schrauben c d mit Handgriffen halten sie zusammen, und dienen zugleich zum allmählichen Zusammenpressen von a und b, indem c in b, d aber in a die Mutter hat. Das Hobeleisen e liegt ziemlich schräg, und ist, um nur allmählich angreifen zu können, an der Schneide nicht ganz gerade, sondern schwach gekrümmt. Beym Gebrauch wird der Hobel auf das horizontal, oder noch bequemer, senkrecht befestigte Holzstück, mit seinen runden Öffnungen aufgesetzt, die Schrauben werden angezogen, und zwar beym Fortschreiten der Arbeit immer stärker, und der Hobel längs dem Holze bey beständigem Umdrehen fortgeführt. Stellen, die man länger bearbeitet, als das Übrige, können auch dünner gemacht werden. Da das Eisen quer in die Fasern schneidet, so sind zu dieser Bearbeitung harte und feine Hölzer besser, als ganz weiche geeignet, denn Tannenholz z. B. läßt sich wegen des zu starken Einreißens nicht glatt erhalten, wohl aber Ahorn-, Birnbaum, ja sogar Nußbaum- und Eschenholz.

Eben so wenig wie der vorige ist auch der Zündhölzchen-Hobel bisher bekannt gewesen, mit welchem man die zu den sogenannten chemischen Feuerzeugen nöthigen dünnen Hölzchen sehr genau rund, und auf dem kürzesten Wege aus einem geradfaserigen glatt gehobelten tannenen oder fichtenen Brete verfertigen kann. Von dem Eisen desselben gibt die 14. Figur auf der II. Tafel einen anschaulichen Begriff. Hier ist b der Stiel, mit welchem dasselbe in ein Loch des Hobelkastens eingelegt, und mit dem gewöhnlichen Keile festgehalten wird. Es steht fast senkrecht. Der abgekrüpfte Theil c trägt ein kegelförmiges Rohr, welches bey a sich in eine sehr scharfe Schneide endet. Die Öffnung bey a entspricht dem Durchmesser der künftigen Hölzchen, die punctirten Linien aber bezeichnen das durchgehende Loch. Auf der V. Tafel, Fig. 16 sieht man den ganzen Hobel. Er ist sehr schmal, mit ganz gerader

Bahn, über welche das vordere Loch der Schneide ganz vorstehen muß. Neben demselben ist in die Bahn eine messingene Anschlagleiste eingelassen, die man an der untern Kante von A und B, und auch in der Ansicht der Bahn D deutlich bemerken wird. Hinter dem Eisen hat die letztere eine Hohlkehle, welche die Ansichten D, von F an, und B zeigen. Wenn man zu hobeln anfängt, so wird die Anschlagleiste an die lange Seite des Bretes angelegt, und die runde Schneide, die, wie wir bereits wissen, ganz über die Bahn vorsteht, muß daher in das Bret eingreifen, und, wenn der Hobelstoß gemacht wird, einen cylindrischen Span ausschneiden, der durch die hintere Öffnung des Eisens hervorkommt, und den Hobel, der hinter dem Eisen die Hohlkehle hat, an seiner ferneren Wirkung nicht verhindert. Durch das Herausschneiden jenes Spans, der eben die runden Hölzchen gibt, entsteht nach der ganzen Länge des Bretes eine, mit seiner Kante gleichlaufende tiefe Rinne. In diese wird beym zweyten Hobelstoß die Anschlagleiste eingesetzt, und dient dem Hobel zur ferneren Leitung, um einen zweyten runden Holzspan auszuschneiden. Die durch ihn entstehende Rinne dient aufs neue zum Einsetzen der Leiste, und so kann man die ganze Fläche des Bretes bearbeiten. Ist man mit ihr fertig, so wird sie zu demselben Gebrauche mit einem gemeinen Hobel glatt gehobelt, und dieß kann bey einem dicken Brete oft wiederhohlt werden.

Den für Holz bestimmten Schlicht- und Schropphobeln sind, wenigstens in der Wirkung, jene sehr ähnlich, mit denen man größere Flächen von härterem Material statt durch Feilen, mit Ersparung an Zeit, und überhaupt viel leichter und genauer ebnet; und zwar nehmen insbesondere die Metallhobel unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, die erst hier, nachdem die Wirkungsart der Hobel überhaupt besprochen worden ist, vorkommen können.

Schon für Elfen- oder Hirschbein (zur Belegung der Claviertasten ꝛc.) bedient man sich mit Vortheil der Hobel statt

der Raspeln oder Feilen, weil durch jene leichter eine ganz gerade und ebene Fläche zu erhalten ist, als selbst auch bey großer Übung durch die letztern. Allein ein gewöhnlicher Hobel taugt hier wegen der Härte des Materials aus zwey Gründen nicht mehr. Denn erstlich würden sich die Späne, die härter sind als die Bahn des hölzernen Hobelkastens, in diese eindrücken, und sie sehr bald ausreiben und ganz verderben; und zweytens steht auch ein gewöhnliches Hobeleisen für härtere Stoffe viel zu schräg. Die Schneide würde nicht mehr angreifen, sondern über die Fläche hingleiten, und fast augenblicklich stumpf werden. Das Eisen wird daher zu jenem Zwecke sehr steil, fast senkrecht gestellt, und die Sohle des Hobels mit Messing, oder noch besser mit Eisen oder Stahl belegt.

Man wird leicht einsehen, daß diese Maßregeln, wenn man Metall hobelt, welches beym Bearbeiten großer Platten oder langer Schienen, dem Feilen weit vorzuziehen ist, noch nothwendiger sind. Das Eisen darf bey diesen Hobeln nur sehr wenig schräg stehen, damit es mehr schabt, als schneidet, und die Sohle muß hart seyn, damit sie von den Spänen nicht angegriffen und verdorben wird.

Man hat verschiedene Arten von Metallhobeln. Die einfachsten sind jene mit einem hölzernen Kasten, auf welchen als Sohle eine starke Eisenschiene aufgeschraubt wird. Manchmahl aber macht man den Kasten ganz von Eisen, entweder von geschmiedetem oder gegossenem, und am allerbesten ist es freylich, wenn ein geschmiedeter eiserner Kasten eine ganz harte stählerne Sohle bekommt. Das Letztere aber ist sehr schwierig, weil die stählerne Belegung, wenn sie auch noch so vollkommen eben abgerichtet war, beym Härten sich wieder krümmt und verzieht, oder wohl gar Risse und Sprünge bekommt.

Ich werde zwey solche Hobel aus der Sammlung beschreiben, nach denen man sich von den verschiedenen Abänderungen, die oft nur auf der Bequemlichkeit und Gewohnheit des Arbeiters beruhen, einen hinreichenden Begriff wird machen können.

Die Sohle und der größte Theil der Seitenwände des

Metallhobels Taf. V, Fig. 21, bestehen aus einer Schiene von reinem Eisen, die auf beyden Seiten rechtwinkelig aufgebogen wird, so, daß ihr unterer Theil die Sohle gibt, die beyden Lappen aber die Wände. Diese werden mit Holz ausgefüttert, welches durch mehrere Nieten oder Schrauben n n n daran befestigt wird. Der Griff o für die rechte Hand ist ebenfalls von Holz, und durch die geschweifte Form der Wände, der Sohle so nahe als möglich gebracht, wodurch auch die Hand tiefer zu stehen kommt, und das Wanken des Hobels nach der Seite verhüthet wird. Vorne endet sich das Holz in die Nase a, an welcher der Hobel mit der linken Hand gefaßt werden kann. Das Eisen steht fast senkrecht, und wird wie bey einem Holzhobel durch den Keil c fest gehalten. Übrigens kann das Eisen ein Zahn- oder Schlichteisen seyn, das erstere zur Bearbeitung aus dem Groben, das zweyte zur Vollendung der Arbeit. Nase und Griff aber sind nicht unumgänglich nöthig, und finden sich auch bey vielen Metallhobeln gar nicht.

Die eben beschriebene Construction ist die einfachste, aber sie hat auch manche Fehler, von denen der wichtigste darin besteht, daß der Keil bey der großen Gewalt und dem starken Widerstande des Materials, das Eisen nicht fest genug hält, dieses daher oft zurück geht und los wird. Ich habe deßwegen auch einen andern Hobel, mit gußeisernem Kasten, aus der Sammlung als Beyspiel einer bessern Stellungsart des Eisens gewählt. Auf Tafel IV stellt die 23. Figur ihn von der langen Seite, Fig. 25, seinen horizontalen Durchschnitt, und endlich Fig. 24 das Eisen, und den zur Befestigung desselben dienenden Theil vor. Der Kasten ist nur oben offen, um die Holzstücke c Fig. 23, 25, und d Fig. 25 einlegen zu können. Das erstere ist mit den Seitenwänden fest verbunden, wie bey dem vorigen Hobel, und kann sich, wenn man es bequemer fände, ebenfalls in einen Handgriff enden. Der vordere Theil der Öffnung ist durch eine aufgeschraubte Eisenplatte b Fig. 23, an welchem auch die Nase a sich befindet, verschlossen, bis auf einen halbrunden Ausschnitt vor dem Ho-

beleisen zum Ausleeren der Späne. Die Art, wie das Eisen hier behandelt wird, ist folgende. Ein starkes Eisenstück c, Fig. 23, 24, welches bloß in der Mitte einen langen Ausschnitt hat, ist, an das Holz bey c passend, mit dem Kasten durch Schrauben fest verbunden. In der Mitte dieses Stückes liegt die Stellschraube mit dem zum bequemen Anfassen geränderten Kopfe o Fig. 24, die bey n so eingelassen ist, daß sie sich bloß rund drehen kann. In dem Klötzchen t findet sie ihre Mutter, und dieses wird daher von der Schraube bewegt, und hat seine genaue Leitung an den innern Seiten des in c befindlichen Ausschnittes. Auf dem Klötzchen t steht ein starker runder Stift, den man auch Fig. 23 t bemerken kann. Das Hobeleisen p Fig. 24 bekommt ein ihm entsprechendes Loch r, und hängt also an dem Stifte, mit welchem zugleich es durch die Umdrehung von o gehoben oder gesenkt wird. Das Hobeleisen kann also durch diese Stellschraube beliebig weit über die Sohle des Kastens vorgeschoben werden. Dann aber, wenn man findet, daß es gehörig angreift, muß es auch fest gehalten werden, wozu der Stift allein nicht hinreicht. Dazu ist das bewegliche Holzstück d Fig. 25 vorhanden. Es ist zwar, der Späne wegen, dort wo es das Eisen berührt, auch halbrund ausgenommen, aber der stehenbleibende Theil ist mit dem Hobeleisen in unmittelbarer Berührung. Die Schraube i, deren Mutter in der Wand des Kastens selbst ist, preßt, stark angezogen, das Holzstück d so fest auf die vordere Fläche des Hobeleisens, daß ein Nachgeben desselben auch bey der größten Gewalt nicht mehr zu befürchten ist.

Das Wichtigste bey jedem solchen Hobel ist übrigens immer das genaue Ebnen der Bahn, sie mag gehärtet seyn oder nicht. Bey ihrer Bearbeitung muß sie daher, wenn sie beyläufig ihre Form erhalten hat, noch durch vorsichtiges Schleifen ausgebildet werden. Am besten geschieht dieses, wenn man zwey solche Hobel zugleich verfertigt, ihre Sohlen unmittelbar auf einander schleift, und während dieser Operation mit einem vollkommen geraden Lineal, von Zeit zu Zeit beyde

Oberflächen untersucht, um durch geschickte Führung und Wendung derselben, die vorkommenden unvermeidlichen Abweichungen möglichst auszugleichen.

Zum völligen Reinabziehen und Ebnen des Holzes, in so fern man bloß sehr feine Späne, und gleichsam nur die äußerste Oberfläche wegschaffen will, um Fasern, Schmutz alte Politur u. dgl. zu entfernen, kann man die Hobel selten brauchen, weil sie zu diesem Behufe, auch noch so vorsichtig angewendet, doch fast immer zu tief schneiden.

In England bedienen sich die Tischler zum Schlichten, besonders gekrümmter Oberflächen, eines sehr bequemen, bey uns unbekannten Werkzeuges, welches seiner guten Wirkung wegen, hier eine Erörterung verdient.

Es ist dem Bandhobel der Binder, welcher zum Abziehen feinen zu Streifen gespaltenen Holzes dient, ähnlich, aber weit besser eingerichtet, und einer allgemeinern Anwendung fähig, nicht nur zum Abziehen, sondern selbst zum Schnitzen krummer Leisten. Es gleicht einem kleinen Schnittmesser, welches aber, so wie ein Hobeleisen, an dem außer der Willkühr des Arbeiters liegenden tiefern und unregelmäßigen Einschneiden, durch seine Lage in der hölzernen Fassung verhindert wird, und noch feinere Späne gibt, als ein Schlichthobel. Die Tafel V, Fig. 23 stellt ein solches Werkzeug der einfachsten Art vor, Fig. 27 zeigt den Querdurchschnitt desselben, Fig. 26 aber das Eisen mit seinen beyden Angeln a a. Die hölzerne Fassung hat zwey Arme e e Fig. 23 zum Führen, bey n n zwey viereckige Löcher zum Einschieben der Angeln des Schneideisens b, und ist unter demselben mit einer Messingplatte c belegt, zwischen welcher und der scharfen Schneide so viel Raum bleibt, daß der Span durchgehen kann, dessen Dicke durch das mehr oder weniger beträchtliche Hervorstehen der Schneide über c bestimmt wird. Im Durchschnitte Fig. 27 ist a das Holz der Fassung, b das Eisen, c die Messingplatte, die, wie man leicht sieht, die Stelle der Sohle eines ge-

meinen Hobels vertritt. Auf der Seite, von welcher das Werkzeug Fig. 23 vorgestellt ist, besitzt es eine schwache, convexe Krümmung, um auf krummen Flächen gebraucht werden zu können. Die vordere Fläche des Eisens ist etwas hohl geschliffen, damit die Schneide noch feiner werden, und noch vollkommener angreifen kann. Das Stellen des Eisens geschieht bloß durch Schlagen auf die zwey auf der hintern Seite heraus stehenden Angeln, wodurch die Schneide über c weiter vorgetrieben wird, so wie sie durch leichte Schläge auf ihre Fläche b sich c wieder nähert, und weniger starke Späne gibt.

In der 25. Fig. derselben Tafel ist ein ähnliches Werkzeug vorgestellt, bey welchem aber auf die Angeln des Eisens zwey Stellschrauben x x drücken, welche das Verschieben desselben während der Arbeit verhindern. Noch genauer ist die Stellung des Eisens in Fig. 24. Die Köpfe x x sind in das Holz so eingelassen, daß sie sich bloß rund drehen können; die Angeln des Eisens aber enden sich in Schraubenspindeln, welche, wie die punctirten Linien zeigen, in die Köpfe x x passen. Je nachdem diese nach einer oder der andern Richtung gedreht werden, wird durch sie das Eisen vor oder zurück geschoben.

Die großen Vorzüge dieser Werkzeuge bestehen darin, daß man sie nicht nur zum Abziehen und Abschaben gebrauchen kann: sondern daß das Eisen, weiter vorgerückt, auch stärkere Späne schneidet, also wie ein Hobel, und zwar selbst auf krummen Flächen wirkt. —

Zum Abziehen allein aber, besonders größerer ebener Flächen, bedient man sich der sogenannten Ziehklingen. Es sind dieses längliche dünne Stahlplatten, an einer schmalen Seite manchmahl halbmondförmig ausgeschnitten, um auch Leistenwerk u. dgl. beschaben zu können. Man schleift sie auf den langen Kanten ganz eben, und streicht sie dann, mit dem gut polierten, glasharten Ziehklingenstahl, wodurch sich auf den Kanten ein Grath oder Aufwurf bildet, der, wenn die Klinge schräg geführt wird, sehr feine Späne abschabt, dabey aber selbst bald verloren geht, und durch Schleifen und neues Strei-

chen mit dem cylindrischen, oder flachovalen Stahle erneuert werden muß.

Diese Klingen werden bey schneller Führung auf dem Holze häufig so heiß, daß sie in die Hand brennen; außerdem fallen sie auch wegen der obern in der Hand liegenden scharfen Kante sehr beschwerlich. Der englische Kunstfleiß hat diesem Nachtheile abgeholfen, und die III. Tafel, Fig. 22, 23 zeigt eine englische, auf eine zweckmäßige Art in Holz gefaßte Ziehklinge. Es ist a ein Stück von gutem zähen Holz, welches oben und unten, wie man aus der Seitenansicht Fig. 23 sieht, so eingeschnitten ist, daß es nur noch in der Mitte zusammen hält. Damit es nicht bricht, gehen durch die Mitte zwey mit vorgelegten Messingscheibchen versehene Stifte o. Der untere Einschnitt ist für die Ziehklinge c bestimmt; in den obern wird der Keil b eingetrieben, welcher diese Spalte auseinander-, die untere hingegen zusammendrückt, und dadurch die Ziehklinge c fest einzwängt. Diese Ziehklingen sind besser am Holze zu halten, weil weder die Erhitzung, noch die obere scharfe Kante im mindesten beschwerlich fällt.

Zum Anzeichnen der Linien, nach welchen Breter geschnitten oder mit dem Hobel bestoßen werden sollen, finden sich in den Tischlerwerkstätten eigene Instrumente, nähmlich die Streichmodel oder Streichmaße. — Die gewöhnlichen deutschen Streichmodel bestehen aus einem Holzklötzchen, durch welches zwey Riegel gesteckt sind, die in jeder Lage fest gekeilt werden können. Jeder Riegel hat noch am vordern Ende eine feste scharfe Spitze, mit welcher die Linie eingerissen wird, während die obere Fläche des Klötzchens, an der Kante der Arbeit anliegend, fortgeschoben wird. Zur Vergleichung mit diesem überall bekannten Werkzeuge, will ich hier einige selten vorkommende, und für manche Zwecke vortheilhaftere, anführen.

Tafel IV, Fig. 26, 27, stellt ein englisches Streichmaß vor, dessen Bestimmung es ist, zwey Linien neben einander zugleich zu reißen. Der Riegel a b trägt am vordern Ende

a die eine, unbewegliche Spitze. Eine Nuth, deren Form man auch bey n Fig. 27, (welche die End-Ansicht des Riegels ist,) bemerkt, dient zur Aufnahme eines Messingstäbchens c d, welches bey c die zweyte Spitze trägt, bey d aber mit einem Ansatze, an welchem es in der Nuth beliebig verschoben werden kann, versehen ist. Der Riegel geht durch das Klötzchen f, und kann in demselben durch die Druckschraube e festgestellt werden.

Auf ähnliche Art, aber noch vollkommener, und besonders zu feinen Arbeiten, ist Fig. 3, Tafel V. construirt. Der Riegel besitzt auf der einen Fläche bloß einen einfachen Stift a, um wie gewöhnlich gebraucht zu werden. Ihm gegenüber steht eine andere Spitze b. Ein Messingstäbchen d, ebenfalls wie bey dem vorigen Werkzeug in einer Nuth beweglich, endet sich in die Spitze n, und ist am hintern Ende rechtwinklig abgebogen. Dort ist der Hals der mit dem Kopfe c versehenen Führungsschraube so eingelassen, daß sie sich rund drehen kann. Für die Schraube ist die im Riegel befestigte Mutter e vorhanden. Wenn c gedreht wird, so bewegt sich auch die Schraube in der unbeweglichen Mutter; mit ihr das Messingstück d, und die mit demselben vereinigte Spitze n, wodurch der Abstand der letztern von b willkührlich und auf das Genaueste erhalten werden kann. Das, hier ovale, Klötzchen f, ist zur Verhinderung der Abnützung auf der Fläche, mit der es am Holze laufen muß, mit einer Stahlplatte h h belegt. Die Schraube g hält, nach geschehener Stellung, den Riegel fest. Die Form der Spitzen b n macht es möglich, wenn sie einander ganz genähert werden, auch mit ihnen nur eine einzige Linie zu reißen, und sowohl auf der obern Fläche von d, als auf der Fläche wo a steht, ist eine Zolleintheilung angebracht, die jedes Mahl die Entfernung von a oder n bis zur Fläche h h von selbst in Theilen des aufgetragenen Maßes angibt.

Ein von dem Engländer Palmer erfundenes Streichmaß, (Tafel VIII, Fig. 9 obere und 10 vordere Ansicht) dient bloß zum Halbiren, oder um in der Mitte eines Bre-

tes oder einer Leiste, eine mit beyden Kanten parallele Linie zu ziehen. Zwey Klötzchen a und b, sind vorhanden, um mit dem untern Theile ihrer innern Seitenflächen an den beyden Kanten des Holzes zu laufen. Ein Riegel f, mit a fest verbunden, geht durch ein seiner Form anpassendes Loch in b, wird mit der Schraube h festgestellt, und dient, a und b parallel zu erhalten. Von den gleich langen eisernen Schienen d c, ist die erstere mit a, die zweyte mit b, durch einen Stift verbunden; beyde aber sind durch das Gewinde e mit einer Schraube, die sich in die Spitze k Fig. 10 endet, vereinigt. Es ist klar, daß die letztere, man mag die Klötzchen wie immer stellen, in der Mitte bleiben, und folglich ein Bret, an dessen beyden Kanten die innern Seiten von a und b anliegen, jederzeit genau halbiren wird. Damit d und c einander ganz genähert werden können, sind sie in a und b so eingelassen, daß sie in die für sie vorhandenen Ruthen o o Fig. 10 sich ganz oder zum Theil hinein legen können. Vermöge des Stiftes g, kann man das Instrument auch als ein einfaches Streichmaß brauchen.

Der Schneidmodel der Tischler ist einem Streichmaße mit einem einzigen Riegel zu vergleichen. Dieser läßt sich mittelst eines Keiles stellen, und trägt statt der Spitze eine Messerklinge, mit welcher man dünne Holzblätter oder Fourniere, z. B. zu den Feldern eines Schachbretes, sowohl in gleich breite Streifen, als auch in gleich große Quadrate zerschneiden kann.

Zu den Tischlerwerkzeugen gehören noch die verschiedenen Maße, sowohl zur Bestimmung der Länge und Breite, als auch der verschiedenen Winkel ꝛc.

Außer dem gewöhnlichen Zollstabe wendet man auch den Stellmodel an, einen Maßstab von etwa 3 Schuh Länge, der mit einem fest zu keilenden Klötzchen versehen ist, welches zum Anlegen an die Kanten des Holzes sehr bequem ist.

Der Winkelhaken und das Anschlaglineal sind ohnedieß bekannt genug.

Das Gährmaß besteht aus zwey, unter einem Winkel von 135 Graden vereinigten Leisten, und wird zur genauen Bezeichnung des sehr oft vorkommenden Winkels von 45° (der Gährung) benützt.

Für andere Winkel hat man die zum Verstellen eingerichteten Schrägmodel. Der einfache besteht aus zwey winkelförmig vereinigten Leisten, die sich beliebig öffnen, und durch eine am Drehungspuncte angebrachte Flügelmutter in der erforderlichen Lage erhalten lassen. Der doppelte hingegen hat die bewegliche Leiste in der Mitte des Anschlages, und gibt daher zwey Winkel zugleich an.

Unter den Requisiten der englischen Tischler finden sich auch noch mehrere Arten von Parallel-Linealen, wovon eines der besten auf Tafel V, Fig. 29 abgebildet ist. Durch die mittlere Leiste A A, und durch die Vermehrung der beweglichen Arme, deren sich statt der sonst gewöhnlichen zwey, sechs vorfinden, wovon der Drehungspunct von E E, seine Leitung in dem mit Messing gefütterten Ausschnitte F hat, wird Sicherheit und Genauigkeit der Bewegung beabsichtigt, und auch wirklich vollkommen erhalten.

Sehr oft müssen in Holz Löcher von verschiedenen Durchmessern gebohrt werden. Jene Werkzeuge, nahmentlich aber die Bohrspitzen, wie sie für Metall üblich sind, können höchstens nur für die härtesten Hölzer, und das ihnen ähnliche Elfenbein, Horn u. s. w. benützt werden; aus Gründen die aus mehreren obigen Stellen, und aus der Natur dieser Materialien einleuchten werden. Für die am gewöhnlichsten vorkommenden Holzgattungen sind daher eigenthümlich gestaltete Holzbohrer nöthig, mit denen sich der gegenwärtige Abschnitt beschäftigen soll.

Der fasrigen Structur des Holzes zu Folge wirken sie alle messerähnlich, wie bald nachgewiesen werden soll. Einige

haben eine Spitze oder etwas derselben Ähnliches, zur Führung der eigentlichen Schneide, bey andern aber fehlt sie. Die für größere Löcher und für schwerere Arbeit überhaupt bestimmten bekommen ein Querheft, mit welchem sie von einer oder mehreren Personen langsam gedreht werden; genauer, und auch schneller wirken aber kleinere Tischlerbohrer, wenn sie in ein besonderes Gestell eingesetzt werden können.

Die verschiedenen Arten von Holzbohrern sieht man auf der V. Tafel, Fig. 30, und alle können entweder mit Querheften (mit Ausnahme von F), oder mit einer eigenen Drehvorrichtung (wie Fig. 1, Tafel V) geführt werden.

A und B sind sogenannte Schneckenbohrer, ersterer nach der Form wie sie bey uns und im südlichen Deutschland, der zweyte wie sie in England vorkommen. Man sieht leicht, daß A nichts anders ist, als eine Schraube, deren Ende in eine Spitze ausläuft, die senkrecht eindringt und führt, während der oben zur Schneide sich erweiternde Gang am Umkreise des Loches wirkt. Diese Bohrer sind sehr vorzüglich, sowohl für Längen- als Querholz, und selbst für Löcher von 3 Zoll Durchmesser (wie zum Bohren von Brunnenröhren u. dgl.) zu verwenden. Auch bey B liegt eine Schraube zu Grunde; die Gänge erweitern sich aber nicht allmählich, sondern plötzlich, und verwandeln sich in senkrechte Schneiden. Das zu schnelle Angreifen bewirkt aber sehr oft das Aufspringen des Holzes, so, daß diese Bohrer kaum für kleinere Löcher und sehr zähe Hölzer taugen. Endlich muß zu den Schraubenbohrern auch der schon oben Seite 101 beschriebene Zimmermannsbohrer gerechnet werden.

Eine eigene Classe machen die Hohlbohrer. Die Schneiden sind hier die senkrechten Kanten einer Röhre, wie C, D und E. Der Bohrer endet sich für kleinere Löcher unten bloß in eine runde Schneide, die durch Zuschärfung des Endes der Höhlung entsteht, und dann bilden sich in der Mitte keine Späne, sondern es wird bloß eine Kreislinie eingeschnitten, innerhalb welcher das Holz ganz bleibt; und wenn nicht ganz durchgebohrt wird, herausgestoßen werden muß. Zu größern

Löchern, und überhaupt zum bessern Angreifen gibt man den Hohlbohrern auch wohl einen, etwas gegen unten schräg gestellten Zahn a, (an E) der folglich auch horizontal schneidet. Die Schneiden des Hohlbohrers D laufen in eine Spitze zusammen, und diese dient ihm zur Leitung. Solche Bohrer sind besonders gut für sehr spröde Hölzer, die leicht reißen und springen, wie Ebenholz, Königsholz u. s. w., weil die geneigten Schneiden nur sehr langsam das Loch erweitern. C endlich ist ein conischer Hohlbohrer, und für das Holz das, was die Reibahlen für Metall sind. Man braucht ihn zum Erweitern schon vorgebohrter Löcher, z. B. bey Feilenheften u. dgl. Im größern Maßstabe dient er den Wagnern für die Löcher in den Naben der Wagenräder. Mit Bohrern dieser Art, die aber sehr lang (oft $2\frac{1}{2}$ Fuß) sind, bearbeitet man die innere Höhlung von Flöten und ähnlichen hölzernen Blasinstrumenten. Diese Bohrer müssen besonders an den Schneiden sehr gerade seyn.

F ist ein englischer Centrumbohrer. Diese Form ist zwar jetzt schon ziemlich allgemein bekannt, verdient aber der sinnreichen Anlage und guten Wirkung wegen eine nähere Betrachtung. Die Centrumbohrer, die übrigens ohne Gestell nicht gut zu brauchen sind, weil sie nicht abgesetzt wirken können, sind unmittelbar bestimmt, sehr genau runde Löcher zu bohren, die durch das Holz nicht ganz durchgehen, aber in der Grundfläche rein seyn sollen. Man kann mit solchen von verschiedener Größe Löcher von $\frac{1}{4}''$ bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser erhalten. Ihre Einrichtung ist folgende. Die dreykantige Spitze a dringt senkrecht ein, und ist zugleich die Leitung und die Drehungsachse der Schneiden, von welcher die genau kreisrunde Form des Loches abhängt. Die Schneide b ist sehr schmal, steht nur wenig höher als a, und dient zum Durchschneiden der Fasern. Sie wirkt ebenfalls senkrecht. Um das durchgeschnittene Holz heraus zu schaffen, ist endlich die schräg nach unten geneigte, aber noch höher als b stehende Schneide vorhanden, die ganz wie ein sehr schief gehaltenes Messer

horizontal auf das Holz wirkt, und den Grund des Loches sehr rein macht.

Da man zu Löchern von verschiedener Größe auch verschiedene Centrumbohrer haben muß, so hat man auch versucht, solche zu verfertigen, die für verschiedene Durchmesser zu stellen wären. Immer aber wird man nur ein sehr complicirtes Werkzeug auf diese Art erhalten. Ich gedenke nur einer solchen Anordnung, bey welcher das Holz in der Mitte nicht in Spänen, sondern als eine runde Platte heraus geschafft wird. Statt der Schaufel des Bohrers und den drey daran befindlichen Schneiden gibt man ihm einen drey- oder viereckigen Querriegel, in dessen Mitte wie sonst die Spitze a fest steht. Die beyden Schneiden aber befinden sich an Schiebern, die auf dem Riegel beliebig verstellt, und durch Druckschrauben fest gehalten werden können. Eine dieser Schneiden ist ganz so wie b geformt, die andere aber ist breiter, und unten schaufelförmig aufgebogen, um in das Holz eindringen zu können. Während jene die Kreislinie senkrecht einschneidet, bringt die nachkommende breitere eine kreisrunde, schmale Rinne hervor, und wenn ganz durch das Holz durchgeschnitten ist, so fällt der mittlere Theil natürlich als eine Scheibe heraus. Für gewisse bestimmte Arten von Arbeit dürfte es vielleicht der Mühe lohnen, solche Bohrer sich zu verfertigen, z. B. dann, wenn der Durchmesser des Loches zwey Zoll und darüber betragen müßte, oder man die ausgeschnittenen Scheiben noch weiter verwenden könnte. —

Nun ist noch über das Bohrgestell Einiges zu bemerken, in welches zur schnellern, ununterbrochenen Umdrehung die kleineren Bohrer eingesetzt werden. Die Art, wie dieß letztere geschieht, ist besonders bey den englischen Bohrern sehr bequem, und einen solchen, Tafel V, Fig. 1, 2, will ich auch hier beschreiben. Wie er gehandhabt wird, ist bereits oben bey Gelegenheit der sogenannten Brustleyer (Seite 77) deutlich gemacht worden. Der Knopf a wird festgehalten, und auf ihn gedrückt, während man mit der linken Hand den Griff b faßt, an demselben wie an einer Kurbel das Gestell

dreht, und den unten eingesetzten Bohrer wirksam macht. Der Knopf a ist daher so aufgesetzt, daß sich das Gestell an einer eisernen Achse in ihm ungehindert drehen kann, wovon die Art und Weise durch die punctirten Linien klar werden wird. An einem solchen Bohrgestell habe ich noch eine, besonders Liebhabern zu empfehlende Abänderung angebracht, die folgenden Grund hat. Wenn das Gestell an b gefaßt wird, so dreht sich dieser Griff in der hohlen Hand, und bringt, wenn man dieser Arbeit nicht sehr gewohnt ist, bald Blasen hervor. Es wurde, um dieses zu vermeiden, b cylindrisch gedreht, eine messingene, der Länge nach zerschnittene Hülse aufgepaßt, und wieder mit Zinn zusammen gelöthet. Diese Hülse kann man jetzt ganz fest halten, und in ihr dreht sich ohne weitere Unbequemlichkeit der cylindrische Theil des Gestelles.

Die englischen Gestelle sind mit einer messingenen Kappe c versehen, in deren untere viereckige Öffnung die Enden der Bohrer, deren Form man an C D E F Fig. 30 x sieht, eingesteckt werden. Diese Köpfe haben eine kleine Kerbe, an C, E, und F bemerkbar, in welche ein in der Hülse c Fig. 1 befindlicher, sich federnder Haken einfällt. Um den Bohrer los zu machen, drückt man auf ein kleines Knöpfchen n, Fig. 1, welches den Haken wieder zurück, und aus dem Einschnitt des Bohrerkopfes heraus treibt. In der 2. Figur, Tafel V ist die messingene Hülse im Durchschnitt (nach der Linie m Fig. 1) gezeichnet, wodurch, wie ich hoffe, ohne weitere Erklärung Alles verständlich gemacht ist.

Diese englischen Bohrgestelle werden zugleich mit einer verschiedenen Anzahl von Einsatzstücken, 12 bis 48, verkauft. Es befinden sich unter diesen letztern nicht nur ganze Sortimente von Centrum- und Hohlbohrern (Fig. 30 E F) sondern auch die Hohlbohrer C, D, ferner auch Reibahlen, Ausreiber und Versenker für Messing und Eisen, ein Schraubenzieher u. dgl. Für die, zu tiefen Löchern bestimmten Hohlbohrer, sind auch noch einige messingene Hülsen wie n Fig. 30 E, zugegeben. Sie sind außen vierkantig, und innen so durchbohrt, daß sie sich recht leicht auf dem Bohrer verschieben lassen. Man

steckt sie auf, wenn man anfängt ein sehr tiefes Loch zu bohren, und sie bewirken, daß der Bohrer auch bey großer Gewalt sich weder biegen, noch abbrechen kann.

Das sogenannte Stemm- und Stechzeug, oder die verschiedenen Arten von Meißel, brauchen Tischler, Zimmerleute, Wagner und andere Holz verarbeitende Gewerbsleute, in vielen Fällen, um geschlossene Vertiefungen, Rinnen, u. dgl. hervorzubringen, zum Abstechen und Formen mancher Hervorragungen u. s. w. Alle diese Werkzeuge wirken einem Messer ähnlich. Sie stecken fast ohne Ausnahme in Heften, an welchen sie gehalten werden, und auf welche der nöthige Druck angebracht wird, um die Schneiden auf das Holz wirken zu lassen.

Die bey den Tischlern vorkommenden Meißel sind sehr verschieden. Das Stemmzeug dient zum Ausstemmen größerer Vertiefungen, und enthält die größten und stärksten Stücke. Hieher müssen zuerst die Lochbeutel gerechnet werden, wovon die größten ohne das Heft oft einen Schuh lang sind. Ein solcher, englischer, ist Tafel VIII, Fig. 16 B von der Seite, A aber sammt dem Hefte von der hintern Fläche vorgestellt. Die vordere Seite des Eisens ist ganz gerade, die hintere aber mit einer Facette x zugeschärft, wodurch die Schneide gebildet wird. Die Seitenansicht B zeigt, daß das Eisen gegen den Griff zu immer stärker wird, um das Abbrechen zu verhindern. Die deutschen Lochbeutel sind von beyden Seiten zugeschärft, und haben daher die Schneide in der Mitte des Eisens, wie C Fig. 16. Dieß ist weniger vortheilhaft, weil es hierdurch weit schwerer wird, senkrechte Wände zu bilden. Alle Lochbeutel sind übrigens im Verhältniß zu den andern Meißeln, nur schmal; sie werden am Hefte gehalten, und auf dieses schlägt man mit einem hölzernen Hammer, um die Schneide zum recht tiefen Eindringen zu zwingen.

Die Stemmeisen unterscheiden sich von den Lochbeuteln dadurch, daß sie breiter und nicht so stark sind, auch seltener

mit dem Hammer getrieben, sondern mehr mit der bloßen Hand geführt werden. Auch sie haben die Schneide in der Mitte ihrer Dicke (Tafel VIII, Fig. 15 C), und sind daher, um senkrecht das Holz abzustechen, weniger bequem als die englischen Stechbeutel, Fig. 15. A, B, die breiter und schwächer als die Lochbeutel, immer nur mit der Hand geführt werden. Man braucht sie unter allen Holzmeißeln am öftesten, und hat sie daher in ganzen Sätzen zu 12 bis 18 Stücken von abnehmender Breite und Stärke vorräthig. Selten arbeitet man mit ihnen Vertiefungen, sie müßten denn sehr klein seyn, ganz aus: sondern ihr größter Nutzen besteht darin, daß man durch sie die Wände der ausgestemmten Löcher sehr bequem ebnen, und ihnen die Vollendung geben kann.

Das Balleisen, Fig. 15 D, ebenfalls mit einer in der Mitte befindlichen, aber schrägen Schneide, ist sehr gut zu gebrauchen, wenn Zapfen oder Zinken, die über die Oberfläche irgend einer Arbeit vorstehen, glatt abgeschnitten werden sollen, wozu die Abschrägung der Schneide, die gleichsam ein allmählich angreifendes Messer bildet, vorzüglich sich eignet.

Der lange englische Stechbeutel (Kantenbeutel) Fig. 16, D E, kommt selten vor, ist aber zur Verfertigung von schmalen sehr tiefen Löchern, wenn sie z. B. bey hölzernen Rädern, um die Zähne einzusetzen, vorkommen, sehr gut zu brauchen, weil er, ohne gegen das Heft dicker zu werden, dennoch die nöthige Stärke besitzt, die ihm durch einen, an der hintern Seite hinlaufenden erhöhten Rücken, den der Durchschnitt E deutlich zeigt, gegeben wird.

Außer diesen Meißeln mit ganz geradliniger Schneide hat man, obwohl selten, auch andere, z. B. die Geißfußeisen, wo die Schneide oder unterste Kante einen Winkel bildet. Abgeschrägt sind sie ebenfalls wie die Stechbeutel nur von einer Seite, und zwar von der inneren. Häufiger als bey den Tischlern finden sie sich bey den Zimmerleuten, und kleiner bey den Bildhauern, die in Holz arbeiten.

Die Hohleisen aber kann auch der Tischler zum Ausstechen und Ebnen krummliniger Vertiefungen nicht entbehren.

Sie unterscheiden sich von den Stechbeuteln dadurch, daß die Schneide gekrümmt und hohl ist. Sie sind meist auf der converen Seite abgeschrägt, und kommen ebenfalls in ganzen Sätzen vor, deren man wieder mehrere Arten hat. Denn entweder bildet die Schneide einen ganzen Halbkreis, oder sie sind weniger und oft nur unmerklich gekrümmt, in welchem Falle sie flache Hohleisen heißen.

Die Form, welche man den Heften dieser Werkzeuge gibt, ist ebenfalls verschieden. Rund gedrehte sind verwerflich, weil sie nicht fest genug in der Hand liegen. Man macht sie daher entweder achteckig, wie bey A Fig. 15, oder auch oval, mit zwey gegenüber stehenden schmalen Flächen, wie die an D Fig. 15 und an A Fig. 16. Die Eisen der Zimmerleute bekommen oben an dem Hefte einen eisernen Ring, damit dieses nicht bey zu heftigen Schlägen sich spalten kann. Endlich müssen in dieser Beziehung noch die Rohr-Meißel, für die schwersten Holzarbeiten erwähnt werden. Das Eisen endet sich hier nicht in eine Angel, sondern in eine conische eiserne Röhre, in deren Mündung das oben mit einem starken eisernen Ring versehene Heft fest eingetrieben wird, und daher fast nie spalten kann.

Alle diese Meißel müssen, wenigstens an der Schneide, eine solche mittlere Härte haben, daß sie weder ausspringen, noch auch zu bald stumpf werden.

Die kleinern englischen Meißel sind, selbst die Angel nicht ausgenommen, ganz von Stahl, daher auch einer sehr guten Schneide fähig; aber sie müssen, besonders die schwächeren Stechbeutel, vorsichtig gehandhabt werden, sonst brechen sie gerne. Bey großen ist nur unten an der Schneide, etwa 2 bis 3 Zoll lang, Stahl angeschweißt. Bey den langen Stechbeuteln, auch bey guten Hobeleisen, ist bloß auf der vordern Seite ein Stahlblatt aufgeschweißt, eine Vorkehrung, die in vieler Hinsicht zu empfehlen ist. Denn hier ist einerseits das Abbrechen nicht zu befürchten, und da nur die eigentliche Schneide Stahl ist, so kann nach dem Härten auch das Ausspringen und Schartigwerden nicht so bald erfolgen, weil das Stahl-

blatt von dem dahinterliegenden zähen Eisen unterstützt, und die Sprödigkeit des erstern gleichsam ausgeglichen wird.

Die größte Anzahl und Verschiedenheit der Meißel findet man bey den Büchsenschäftern, den in Holz arbeitenden Bildhauern, und ähnlichen Gewerbsleuten, wo fast die ganze Bearbeitung mittelst dieser Werkzeuge geschieht. Sie brauchen dazu nicht nur alle schon erwähnten Arten von kleinern Stemm- und Stecheisen, besonders Hohleisen von verschiedener Größe und Krümmung, sondern auch viele, bloß ihnen eigenthümliche. So z. B. dient ihnen ein kurzer, an der Schneide über 2″ breiter Meißel, zum Behauen des Holzes statt des Beiles; sie haben ferner Geißfußeisen mit geraden und gekrümmten Stielen; verschiedentlich gekrümmte und abgekrüpfte Hohleisen, u. s. w. Die große Verschiedenheit nahmentlich dieser Meißel ist Ursache, daß sich in der Werkzeugsammlung über dritthalb hundert verschiedene Holzmeißel befinden, deren Aufzählung hier aber mit dem, der gegenwärtigen Beschreibung zu Grunde gelegten Zwecke, unverträglich seyn würde.

In Rücksicht auf die, zum Zusammenhalten des Holzes während des Leimens einzelner Theile nöthigen Hülfsmittel erlaube ich mir nur eine practische Bemerkung über die allgemein bekannten Leim- oder Schraub-Zwingen; wovon eine verbesserte Art auf der V. Tafel, Fig. 33 zu sehen ist. Auf den einen Arm a einer Schraubzwinge werden die mit Leim versehenen Holzstücke gelegt, und mit der Schraube b, die durch den Arm c geht, aneinander gepreßt. Aller Widerstand fällt daher auf die Stellen wo die Arme a und c in das Hauptstück n, mittelst Zinken eingefügt sind, und die Verbindungen geben leicht nach, oder brechen auch wohl. Um dieß zu verhindern, macht man n etwas länger, und gibt jedem Arm einen Ansatz oder Kopf d d, welcher sich an die innere Fläche von n stemmt, und zur Dauer der Zwinge sehr viel beyträgt. Zwey aufgeschraubte eiserne Winkel auf jeder Fläche derselben, in der Figur punctirt, und mit e e bezeichnet, leisten eben-

falls gute Dienste, sind aber kostspieliger, und dennoch von nicht so sicherer Wirkung als jene Köpfe.

An die vorher beschriebenen Werkzeuge zur Behandlung des Holzes reihe ich einige andere seltner vorkommende an, deren Bestimmung es ist, aus Holz, und nahmentlich aus Weidenruthen, dünne schmale Streifchen zu erzeugen, die zu feinen Korbflechter-Arbeiten, zu den im südlichen Europa üblichen sogenannten Basthüten, endlich auch zur Darstellung der Holzgewebe auf einem sehr einfachen Weberstuhle, die wieder zu Unterfutter für feine Strohhüte bestimmt sind, ihre Verwendung finden.

Die erste Arbeit hierbey ist das Spalten der, vorher in Wasser eingeweichten Weidenruthen in mehrere Theile. Dieß geschieht mit den sogenannten Klöbern (aus Messing, aus Buchsbaum- oder einem andern harten und dichten Holze). Ein solches etwas conisches Klötzchen erhält auf der obersten Fläche dadurch mehrere Schneiden, daß man von der Seite bis in die Mitte ihm regelmäßige gleich große Kerben gibt. Tafel VIII, Fig. 23 ist ein solcher Klöber mit 4; Fig. 22 ein seltner vorkommender mit 3 Schneiden. Die Weidenruthe bekommt für den ersteren an der untern Fläche mit einem scharfen Messer einen Kreuzschnitt, wodurch sie an diesem Ende in 4 Theile getheilt wird; man steckt sie dann auf das Klötzchen, so, daß in jede Kerbe ein Ende zu liegen kommt, und zieht sie, ihrer ganzen Länge nach, indem man sie an den 4 Enden festhält, über dasselbe, wodurch sie sich in vier gleiche Theile spaltet *). Bey einem dreyschneidigen Klöber unterscheidet sich die Behandlung nur durch den mit dem Messer zu machenden, ersten Schnitt. —

Immer aber wird man noch keine, zur weitern Verar-

---

*) Solcher, nur etwas größerer hölzerner Klöber bedienen sich auch die Binder zum Spalten jener Ruthen, mit welchen sie die Enden hölzerner Reifen zusammen binden.

beitung tauglichen gleichdicken und gleichbreiten Streifen erhalten. Das erstere nicht, weil jeder Theil eine convexe Fläche (die äußere) und zwey unter einem Winkel zusammenlaufende Flächen haben wird; das letztere weil die Ruthen selbst nie gleich dick sind. Zum Abgleichen dieser durch Spalten erhaltenen Theile bedient man sich daher auch noch zweyer Hobel, des einen zum Abziehen der breitern Flächen, des andern zur Bearbeitung der schmalen Kanten der erhaltenen einzelnen Streifen.

Jenen stellt auf Tafel VIII die Figur 12 von oben, Fig. 13 im Durchschnitt und Fig. 14 von der Seite vor. Mit dem Ende a (Fig. 12, 14) wird er in einen Block, oder auf eine andere Art, so befestigt, daß er die Seite Fig. 14 dem Arbeiter zukehrt. Auf der Fläche wo die Streifen dünner gezogen werden sollen, ist er, damit sich diese nicht in das Holz eindrücken, mit einer Spiegelglas-Tafel b belegt. Ein anderes Stück, c, welches das Messer d e trägt, ist mit dem Haupttheile a durch 2 Gewinde, deren eines man Fig. 12 bey f, das andere Fig. 14 bey g sieht, verbunden. Sich selbst überlassen, würde c von der untern Fläche des Hauptstückes a immer weit abstehen, weil zwischen beyden eine nach aufwärts drückende Feder liegt. Allein um den Abstand der Schneide des Messers (dessen schiefe Lage man am besten an Fig. 13 d bemerkt,) von der Glasplatte immer gleich zu erhalten, und verändern zu können, ist in a eine senkrechte Spindel i i eingelassen, und für ihr oberes Ende die Flügelmutter k vorhanden. Im Verhältniß wie diese zugedreht wird, nähert sich c dem Theile a, und das an jenem befestigte Messer der Glasplatte. Das Messer, mit einer sehr dünnen, scharfen und geraden Schneide, einem starken Rücken, und langen Stiele, wird bey e durch eine Schraubenmutter an c unbeweglich fest gehalten. Der Gebrauch des Instrumentes wird schon zum größten Theile aus dem Vorigen erhellen. Wenn das Messer gehörig für die zu erhaltende Dicke der Streifen gestellt ist, so werden diese einzeln bey x Fig. 14, wo das Messer am weitesten wegen des Winkels bey g von der Glasplatte absteht, eingesteckt, und dann der ganzen Länge nach durchgezogen, wodurch sie, da sie der harten Glasplatte

wegen unten nicht nachgeben können, von dem Messer zur verlangten gleichen Dicke gebracht werden.

Der Zweck des kleinen, ganz aus Eisen bestehenden Korbmacherhobels Tafel VIII, Fig. 21, ist der, die auf die eben angezeigte Art abgerichteten Streifen auch gleich breit zu machen. In einem eisernen, nur oben offenen Kästchen a a, auf welches eine Art von eisernem Würfel b aufgesetzt ist, befinden sich zwey, durch ein Gewinde bey c vereinigte, und mittelst desselben am Boden des Kästchens befestigte Messer, zwischen deren Schenkeln eine Feder n liegt. Letztere treibt sie aus einander sobald man die Schrauben d d, die ihre Muttern in der Wand des Kästchens finden, nachläßt. Auf diese Art kann die Öffnung zwischen beyden Schneiden, o, willkührlich für die jedesmahlige Breite der Streifen abgeändert werden. Noch muß bemerkt werden, daß die geraden Schneiden, welche die Öffnung o bilden, so breit sind, daß sie über den Rand des Kästchens hervorstehen. Beym Gebrauch hält man das Ende eines Holzstreifens auf b mit dem Daumen der linken Hand flach auf, faßt es, nachdem es zwischen die Schneiden gebracht wurde, mit der andern Hand, und zieht es durch, während man es auf b immer leicht, aber so niederhält, daß es sich nicht verdrehen kann. —

Der Ähnlichkeit des Productes wegen, muß hier auch noch der sogenannten Strohspalter gedacht werden. Obwohl ganzes Stroh sowohl zu den feinsten Florentiner- als auch zu gemeinen Hüten verwendet wird, so hat man doch in der neuern Zeit durch Zertheilung starker Halme in einzelne Streifen sehr artige Fabricate zu Stande gebracht. Aus solchen Streifen werden nicht nur, wie aus feinen ganzen Halmen, Bänder, die man in der Folge zu Hüten zusammennäht, geflochten, sondern man gebraucht sie auch zur Verfertigung von sehr schönen Stroh-Blumen und Guirlanden, ja man hat sie, auf einem einfachen Weberstuhle, als Eintrag für eine aus weit entfernten schwachen Seidenfäden bestehende Kette gebraucht, und aus dem daraus entstandenen Gewebe die sehr

wohlfeilen und gut ins Auge fallenden, aber wenig dauerhaften, sogenannten Patent-Strohhüte fabriksmäßig angefertigt.

Das Spalten starker Halme zu diesen Zwecken, unterliegt keinen Schwierigkeiten, wenn das dazu nöthige, sehr sinnreiche Werkzeug von guter Beschaffenheit ist. Auf der IV. Tafel, Fig 3, findet man einen solchen Strohspalter. Die Angel a wird entweder in ein kleines Heftchen, oder noch bequemer, weil man dann beyde Hände frey hat, in den Werktisch befestigt. Der abgekrüpfte Theil endet sich in eine conische Spitze b, hinter welcher man mehrere dünne Flügel, die vorn messerförmig zugeschärft sind, c c, bemerkt, und welche, in der vordern Ansicht c dem Ganzen das Ansehen eines Sternes mit 6 Strahlen geben.

Man hat diese Werkzeuge mit 3 bis 10 solchen Strahlen, von deren Zahl auch die Menge der Streifen, die man aus jedem Halme bekommt, abhängt.

Beym Gebrauch steckt man das (durch vorhergegangenes Einschlagen in ein feuchtes Tuch etwas erweichte) Stroh auf die Spitze mit einiger Gewalt auf, wodurch die Schneiden sogleich und so tief eindringen, daß man die aufgespaltenen Enden hinter dem Sterne anfassen, und durch schnelles Durchziehen den ganzen Halm in gleiche Streifen spalten kann.

Da die Verfertigung dieser artigen Werkzeuge, wenn sie viele Schneiden haben, aus bloß rundem Stahl, wegen der gehörigen Eintheilung der Strahlen sehr mühsam ist, so kommt man leichter zu recht, wenn man sich dazu des Triebstahles der Uhrmacher bedient, von demselben so viel wegdreht oder feilt, daß nur noch genug von den Zähnen für die künftigen Schneiden übrig bleibt, diese dann mit feinen Feilen aus den Zähnen gehörig ausbildet, und endlich härtet.

Als Gegenstück zu dem früher vorgekommenen Artikel über die Anfertigung metallener Schrauben, muß über die Schrauben aus Holz, und die zu ihrer Hervorbringung üblichen Werkzeuge, ebenfalls das Nöthige hier gesagt werden.

Spindeln und Muttern aus Holz wählt man nicht nur bey solchen Vorrichtungen, die oft aufgehoben werden müssen, und daher mit eisernen Schrauben zu schwer ausfallen würden, wie die Hand- und Beschneidpressen der Buchbinder, der Binderzug u. dgl. sondern auch zu den Tuchscherer-, Wein- auch wohl manchen kleineren Papierpressen, weil sie viel wohlfeiler zu stehen kommen als von Metall, und das, was dem Holze an Festigkeit abgeht, durch die vermehrte Größe der Spindeln zum Theile sich ersetzen läßt.

Die hölzernen Schrauben sind ohne alle Ausnahmen solche mit scharfen, und zwar abgeplatteten Gängen, wie Fig. 5 auf Tafel VIII; beydes ist nach der Structur des Holzes erklärbar. Denn gäbe man ihnen flache Gewinde, so würden diese, da zwischen ihnen die Fasern ganz durchgeschnitten seyn müßten, sehr bald ausbrechen; eben so würden die Kanten ganz scharfer bey dem geringsten Stoß ausbröckeln, ja sogar würde das letztere schon beym Schneiden selbst geschehen. Die Spindel wird daher immer vor dem Schneiden um so viel dünner gedreht, als nöthig ist, damit die Platte stehen bleibt, und die schrägen Flächen der Gänge außen nicht zusammenstoßen. Indessen läßt man bey hölzernen Spindeln, die auf der Drehbank geschnitten werden, von welchen aber hier nicht weiter die Rede seyn kann, auch wohl die Gänge ganz scharf, aber solche Schrauben sind auch immer viel feiner und dünner, und daher nicht bestimmt, einen starken Widerstand zu leisten.

Zu solchen Schrauben wählt man immer die zähesten und festesten Hölzer, und zwar zu den größten das Weißbuchenholz. Kleinere lassen sich auch sehr gut aus dem Spindelbaum-, Buchsbaum- und Birnbaumholze verfertigen. Die schweren indischen Hölzer, z. B. Ebenholz, lignum sanctum, u. dgl. taugen ihrer Sprödigkeit wegen zu Schrauben, die einen starken Widerstand erfahren sollen, gar nicht, und höchstens nur zu ganz kleinen Schrauben, in welchem Falle sie sich leichter auf der Drehbank, als mit Werkzeugen verfertigen lassen. —

Die Werkzeuge theilen sich, so wie bey den metal-

lenen Schrauben, in zwey Classen, nähmlich die Schneidkluppen für die Spindeln, und die Bohrer für die Muttern.

Die ersteren wirken durch einen (oder mehrere) ganz scharfe Zähne oder sogenannte Geißfüße, die so beschaffen sind, daß sie nicht allmählich ausreiben, sondern sogleich einen dreyeckigen Span aus der vorher genau rund gedrehten Spindel ausschneiden, und daher weit schneller wirken als die stählernen Backen auf eine eiserne Spindel. Mithin kann und darf hier kein Zusammendrücken des Materiales, sondern es muß ein wirkliches Herausschneiden erfolgen. Ein dazu bestimmter Geißfuß hat daher zwey messerähnliche, unter einem spitzigen Winkel zusammenstoßende Schneiden, wie man aus Fig. 17 Tafel VII ersehen kann, wo A einen solchen von innen, B aber von der Seite angesehen vorstellt. Die Geißfüße sind Stahl, und haben die gelbe Härte. Die Zuschärfung beyder Schneiden geschieht von innen, so, daß die Seitenflächen ganz gerade sind. Kleinere Geißfüße macht man am besten aus alten dreyeckigen Feilen.

Eine Schneidkluppe zu hölzernen Spindeln, ist auf der VII Tafel, Fig. 14 von der Seite angesehen abgebildet, Fig. 12 und 13 aber sind ihre zwey, immer aus Holz bestehenden Haupttheile, und zwar Fig. 12 die eigentliche Kluppe, Fig. 13 die Deckplatte, die auf ihr mittelst zweyer hölzernen Schrauben mm, Fig. 14, die ihre Muttern bey f f, haben, beym Gebrauche fest gehalten wird. Nach dem Abnehmen der Deckplatte sieht man auf der untern Fläche der Kluppe Fig. 12 den Zahn oder Geißfuß a, der in ihr durch eine Klammer c, die sich in eine Schraube (c Fig. 14) endet, unbeweglich eingelegt ist. Das Loch e bildet eine wahre Schraubenmutter, deren Durchmesser und Gangweite genau der in dieser Kluppe zu schneidenden Spindel gleich ist, und die in Fig. 14 durch punctirte Linien bezeichnet wurde. Das Loch e, in Fig. 13, aber ist um die Stärke der Gänge in der Mutter weiter, und nach diesem wird die Spindel so vorgerichtet, daß sie eben in dasselbe hineinpaßt; denn diese Öffnung dient der Spindel während des Schneidens zur Leitung. Man setzt beym Gebrauch

die Kluppe mit der Öffnung e Fig. 14 auf das oberste Ende der in die Hobelbank senkrecht eingespannten Spindel, und dreht die Kluppe an den, deßhalb geschweiften Enden (k k Fig. 12). Der jetzt unten, in der Mündung der Muttergänge liegende Zahn, wird sogleich anfangen einen dreyeckigen Span auszuschneiden. Die Ursache aber, daß dieses wirklich in einer Schraubenlinie geschieht, liegt einerseits darin, daß der Geißfuß schief abwärts, nach der Neigung der Gänge eingelegt werden muß: anderseits aber findet der neu entstehende vertiefte Gang auf der Spindel, sogleich hinter dem Zahne in der Mutter seine Führung, die auch, wie man sieht, bloß zu diesem Behufe vorhanden ist. Es ist daher bloß das Umdrehen der Kluppe nöthig, um sie an der Spindel abwärts zu führen; nur bey sehr dicken Schrauben (von 8—12 Zoll) muß man vor dem Schneiden einen halben Umgang vertieft in der Spindel ausstechen, und während des Schneidens entweder die Kluppe mit Gewichten belasten, oder anstatt dieser eine Person sich darauf stellen lassen. — Der entstehende Span findet durch die Öffnung n Fig. 12 und 14 leicht seinen Ausweg.

Die beschriebene Einrichtung ist allen Kluppen zu hölzernen Spindeln der Hauptsache nach gemein. Nur für starke Spindeln müssen einige Abänderungen angebracht werden. Man gibt ihnen dann eigene im Verhältniß viel längere Griffe, um die angewendete Kraft durch dieselben zu vermehren. Auch würde der Zahn, wo ein so starker Span auf einmahl ausgeschnitten werden soll, bald beschädigt werden, oder das Holz auf der Spindel wegen des zu großen Widerstandes wegbrechen. Daher versieht man die Kluppen für Schrauben von mehr als $2\frac{1}{2}$ Zoll Dicke mit 2 Geißfüßen, wie Fig. 12, a, b. Jener, der zuerst zum Angriff kommt, wird weiter zurück und so gelegt, daß er bloß vorschneidet. Der ihm gegenüber liegende b, steht weiter hervor, und vollendet, durch das Wegnehmen eines zweyten Spanes, das Gewinde. Mehr als zwey Geißfüße einzulegen ist, wenn nur diese gut schneiden und gehörig gestellt sind, selbst für Spindeln von 6 bis 10 Zoll im Durchmesser, ganz überflüssig.

In der Sammlung befindet sich eine solche Kluppe, wo die Öffnung c Fig. 12 mit Messing gefüttert, und in dieses erst die zur Leitung der Spindel nöthige Mutter geschnitten ist. Diese für kleinere Spindeln anwendbare Verbesserung hat den Nutzen, daß die Kluppe länger dauert, weil sich die Mutter nicht ausreibt, und daß sich die Spindel während des Durchgehens durch dieselbe zugleich glättet.

Mit den Kluppen für Metallschrauben kann man, weil die Öffnung zwischen den Backen sich verengern läßt, verschieden dicke Spindeln, wenn auch nicht von sehr abfallender Stärke, erhalten. Bey den hölzernen Kluppen aber geht dieses nicht an, weil eine dünnere Spindel sich nicht ganz ausschneiden, und eine viel zu starke Platte und zu seichte Gänge bekommen würde. Eine in der Sammlung befindliche Kluppe aber, Tafel VII, Fig. 15, 16, liefert wirklich hölzerne Spindeln von ziemlich stark verschiedenen Durchmessern, und verdient ihrer Neuheit wegen hier einen Platz. Man kann sich dieselbe als eine gemeine, in zwey Theile, a, b, zerschnittene hölzerne Kluppe vorstellen. Jeder Theil hat seine besondere, mit den Schrauben e g und f h befestigte Deckplatte, x x Fig. 16; und beyde können durch die horizontal durchgehenden Stellschrauben (in der obern Ansicht Fig. 15, k i) einander mehr oder weniger genähert werden. Damit dieses parallel geschieht, befindet sich an beyden Seiten ein an a befestigter Messingstreifen n, mit einer Eintheilung; l aber ist ein Steg, in welchem der freye Theil dieses Streifens sich bewegen kann. Bey m endlich sieht man das Ende der Klammer, welche den Geißfuß, wie gewöhnlich festhält. Wird der Zahn, durch das Zusammenschrauben beyder Theile, dem Mittelpuncte des Loches c Fig. 15 mehr genähert, so wird er auch dünnere Spindeln rein ausschneiden, und man wird wenigstens 3 auffallend im Durchmesser verschiedene Spindeln mit dieser einzigen Kluppe zu erhalten im Stande seyn.

Selten vorkommende Spindeln von sehr großem Durchmesser z. B. von 12 bis 18″ können auch ohne Kluppe verfertigt werden. Auf den rund abgerichteten Cylinder zeichnet

man sich zuerst die Schraubengänge vor, und schneidet mit einer Säge so weit ein, als die Gänge tief werden sollen. Diese Säge sollte, um überall gleich zu wirken, nur eine bestimmte Breite und einen Rücken haben, der auf dem Holze aufläuft, sobald bis zur gehörigen Tiefe eingesägt ist. Das zwischen den Einschnitten stehen bleibende Holz wird nun mit passenden Holzmeißeln schräg ausgehauen, die Flächen mit der Raspel geebnet, und so die Spindel dargestellt. Die Muttern zu solchen Spindeln können zwar ebenfalls, wenn das runde Loch ausgestemmt ist, mit kurzen Meißeln, aber nur sehr unvollkommen, ausgearbeitet werden; besser und leichter schneidet man sie mit einem Zahne, wovon weiter unten die Rede seyn wird. —

Im Allgemeinen sind zum Ausschneiden einer hölzernen Mutter, wie zu denen in Metall, ebenfalls Bohrer mit mehreren Zahnreihen nothwendig. Man macht sie, bis auf eine gewisse Stärke, ganz von Eisen. Selten werden sie durch das sogenannte Einsetzen (siehe oben Seite 119 in der Anmerkung) gehärtet, wo sie freylich besser und reiner schneiden, aber auch weit höher zu stehen kommen. Wenn man sich eine sehr stark nach unten verjüngte Schraube denkt, die der ganzen Länge nach vier hohle und so tiefe Ausschnitte bekommen hätte, daß von den Gängen bloß noch 4 Kämme oder Zahnreihen übrig geblieben wären: so hat man eine hinreichend deutliche Vorstellung eines gemeinen Bohrers zu hölzernen Muttern, wie er auch Tafel VII, Fig. 19, wo a die untere Ansicht gibt, vorgestellt ist. Um ihn zu gebrauchen, bohrt man für die Mutter ein Loch, welches um die Stärke der Gänge kleiner seyn muß. Wird jetzt in dieses der Bohrer langsam hineingedreht, so greift zuerst sein unterer dünnster Theil an, und zeichnet die Gänge langsam vor, die durch die nachkommenden stärkern Zähne erweitert, und endlich ganz ausgearbeitet werden. Diese, am häufigsten vorkommenden Bohrer werden ganz aus freyer Hand verfertigt; die Gänge werden vorgezeichnet, und eben sowohl als die hohlen Rinnen, mit der Feile eingeschnitten.

Man wird leicht finden, daß diese Bohrer mehr kratzen oder schaben, als eigentlich schneiden. Indessen kann man

durch eine abgeänderte Form es wohl dahin bringen, daß der Bohrer wahre Zähne oder Schneiden erhält. Für kleine Schrauben habe ich den Fig. 20, Tafel VII abgebildeten Bohrer zwischen gewöhnlichen Backen wie eine andere Schraube, aber ebenfalls stark kegelförmig, verfertigen lassen. Er bekommt dann einen tiefen, und schräg laufenden Einschnitt e e, und hierdurch, von unten angesehen, die Form wie a in der angeführten Figur. Die Kante o bildet eine sehr scharfe Zahnreihe, welche kleinere Muttern sehr rein, und fast ohne ausgefaserte Stellen liefert.

Einen andern, ebenfalls scharf schneidenden Bohrer zeigt die 18. Figur, VII. Tafel. Er endet sich in einen hohlen Cylinder d, welcher so groß ist, daß er in das vorgebohrte Loch, in welchem die Mutter entstehen soll, genau paßt, und das Schwanken des Bohrers während der Arbeit verhindert. Die letzte Windung des Ganges, c, bildet einen scharfen Zahn (e in der untern Ansicht), und dadurch entsteht eine Öffnung die sich in die Höhlung des Cylinders d mündet. Bey der Anwendung schneidet der Zahn einen einzigen Span, welcher in das Innere des Bohrers geht, und unten heraus fällt. Die oberen Gewinde von c bis b dienen bloß zur fernern Leitung, wenn der Zahn erst angegriffen hat. Da dieser Bohrer nicht allmählich, sondern auf einmahl den Gang ausschneidet, so ist er nur für kleine Schrauben brauchbar, weil bey größern, wegen des starken Spanes, der Widerstand des Holzes sehr wächst, der Bohrer nur schwer zu führen ist, und auch der Zahn, der sich nicht oft nachschleifen läßt, zu bald schartig wird. Die Schraubenwindungen sind von c nach b zu allmählich von kleinerem Durchmesser, damit die letzte in der Nähe des Zahnes die stärkste wird, und sich die oberen in den bereits fertigen Muttergängen nicht zu sehr klemmen, und das Umdrehen erschweren.

Zum Behufe des Umdrehens überhaupt, gibt man der Stange des Bohrers entweder ein Auge oder Öhr, wie a Fig. 18, Tafel VII, durch welches ein Hebel von gehöriger Länge gesteckt wird; oder aber einen vierkantigen Kopf wie c Fig.

19 und 20, Taf. VII, auf welchen wie bey den Bohrern zu metallenen Muttern das Windeisen (siehe oben S. 119) angebracht wird. Die zweyte Art ist die vorzüglichere, weil man, wenn die Mutter fertig ist, das Windeisen abheben, und den Bohrer unten durch die Mutter durchfallen lassen kann; während man die mit dem Ringe wieder zurück drehen muß, und dabey nicht selten die Mutter stark beschädigt, oder ganz verdirbt.

Ganz eiserne Bohrer würden sehr kostspielig ausfallen, wenn man sie zu Muttern von mehr als 2 Zoll im Durchmesser verfertigen müßte, weil dann sehr große Eisenstücke und eine langwierige Bearbeitung erforderlich wären. Und dennoch würden sie, da sie immer nur bloß schaben, keine dauerhaften Muttern geben, auf welche man bey jeder Presse, da sie allezeit zuerst zu Grunde gehen, am meisten zu sehen hat. Für große Muttern demnach, von 2 bis 12 Zoll Weite und darüber, werde ich zwey verschiedene Verrichtungen, wovon die zweyte für die größten Pressen vorzüglich geeignet ist, angeben, wo der Bohrer bloß von Holz, und mit einem einzigen stählernen Zahne versehen ist.

Die erstere, Tafel VII, Fig. 25, kann füglich die Benennung des Bohrers mit dem Sattel führen. Das auf irgend eine Art fest eingespannte Holzstück p hat schon das wie gewöhnlich für die Mutter vorgebohrte Loch q. Die Bohrspindel ist am Ende cylindrisch, und so dick, daß sie in q, ohne Luft zu haben, sich drehen kann. Über dem cylindrischen Theile bildet der Bohrer eine Schraubenspindel b, welche der für die Mutter bestimmten gleich ist. Dieser Theil des Bohrers findet seine Mutter in dem Steg oder Sattel e, der mittelst zweyer Ansätze, und gewöhnlicher hölzerner Schraubenzwingen f g, auf p befestigt werden muß. In den cylindrischen Theil des Bohrers ist durch ein quer durchgestemmtes Loch, der Zahn d fest eingeschoben. Die Form dieses Zahnes ersieht man aus Fig. 4 und 3, Tafel VII. Der in Fig. 3, ist oben, wo er angreifen soll, ganz flach, an beyden Seiten aber so nach unten abgeschrägt, daß die schiefen Kanten Schneiden bilden, wie der Durchschnitt

a zeigt. Beyde Schneiden laufen nicht in eine Spitze zusammen, sondern er ist vorn ebenfalls abgeschrägt, und erhält so eine gerade Schneide. Hierdurch bekommen auch die vertieften Gänge der Mutter auf dem Grunde eine, der Form der Spindel entsprechende Platte, was übrigens nicht unumgänglich nöthig ist. Der zweyte Zahn, Fig. 4, der weit besser schneidet, hat zwar ebenfalls abgeschrägte Seiten, allein er ist außerdem, um noch bessere Schneiden zu bekommen, nach einwärts vertieft gearbeitet, wodurch an den schiefen Kanten weit schärfere Winkel entstehen, wie man aus der Durchschnittszeichnung Fig. 4 b sehen wird. — Wenn der Bohrer Fig. 25 an seinem Griffe a rechts gedreht wird, so schraubt sich b in dem Sattel c tiefer, und dieser Bewegung folgt auch der Zahn d, den man einstweilen nur wenig aus c hervorstehen läßt. Beym fernern Niedergehen der Spindel b beschreibt er im Loche q die gleiche Schraubenlinie, und fängt an sie einzuschneiden. Nach diesem wird er wieder durch verkehrtes Umdrehen über p zum Vorschein gebracht, und etwas weiter vorwärts getrieben. Jetzt wird er stärker angreifen, und bey der Fortsetzung dieses Verfahrens endlich die Mutter ganz vollenden, die der im Sattel c befindlichen gleich seyn wird.

Eine analoge Vorrichtung Tafel VII, Fig. 23, 24, auch für die weitesten Muttern anwendbar, kennt man unter dem Nahmen des Bohrers mit der Zugplatte. Sie unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß der zur Leitung des Bohrers und statt des Sattels dienende Theil, unter dem Stück p, Fig. 23, worin die Mutter entstehen soll, fest gemacht wird, und daß weder dieses, noch die Bohrspindel eigentliche Schraubengänge bekommt, und man folglich nicht einmahl einer Kluppe oder eines Bohrers zum Schneiden derselben bedarf. Die Bohrspindel b d wird cylindrisch abgedreht, auf ihren untern Theil die Schraubenlinie verzeichnet, welche man für die Muttergänge verlangt, und nach dieser ein ziemlich tiefer Einschnitt mit einer starken Säge gemacht. Über dieser vertieften Linie wird, wie bey dem vorigen der Zahn c gedrang eingetrieben. Um dieser Schraubenlinie, und dem Bohrer überhaupt die Leitung

zu verschaffen, dient das Holzstück f f, (und von oben angesehen Fig. 24). Die eisernen Schrauben g g müssen dasselbe mit p Fig. 23 während des Schneidens fest vereinigen. Statt der Mutter bekommt es ein einfaches rundes Loch, über welches die Zugplatte von starkem Eisenblech e Fig. 24 vorsteht. Letztere ist schräg, und so eingelegt, daß ihre Neigung mit der auf der Spindel eingeschnittenen Schraubenlinie übereinstimmt, wie man in Fig. 23, wo e in seiner Dicke durch punctirte Linien angedeutet ist, bemerken wird. Das, was davon über das runde Loch in e Fig. 24 vorsteht, bildet demnach gleichsam einen Theil eines erhöhten Ganges, in welchem der Bohrer mittelst seiner eingeschnittenen Linie, sich wie in einer ordentlichen Mutter bewegt. Dreht man ihn jetzt an a Fig. 23, so erfolgt dasselbe wie beym Sattelbohrer. Er bewegt sich abwärts, der Zahn wirkt im Loche, bis er bey o wieder zum Vorschein kommt. Das allmähliche Ausschneiden wird, wie oben, durch das Vorrücken des Zahnes bewirkt. So kann man, auf die einfachste Art, die stärksten Spindeln, ohne eine Musterschraube zu haben, erhalten. Findet sich aber zufällig bey der Verfertigung des Bohrers schon eine Kluppe mit dem nähmlichen Gewinde, welches der Bohrer künftig schneiden soll, so erspart man die Verzeichnung der Schraubenlinie dadurch, daß man auf den Bohrer zwar förmliche Gänge schneidet, aber ihn dann auf die Drehbank bringt, und das Gewinde bis auf eine geringe Spur wegdreht, nach welcher man wieder die Schraubenlinie mit der Säge, für die Zugplatte e, einschneidet.

Dem Umstande, daß der Zahn, der bloß dadurch fest steht, daß er sehr streng in das Loch der Bohrspindel eingeschoben ist, öfters während des Schneidens durch den Widerstand des Materials zurück gedrückt wird, und so die Arbeit verzögert; kann bey dicken Spindeln, wie Fig. 26, Taf. VII, leicht abgeholfen werden. Die untere Fläche dieses Bohrers, der einen durchlöcherten Kopf a zum Einstecken eines langen Hebels hat, ist mit einer dicken Messingplatte e e belegt, und diese sowohl als sein runder Theil bis zum Zahne c, ist für die

Spindel d durchbohrt. Letztere findet ihre Mutter in einem ebenfalls quer in das Holz fest eingelegten Eisenstücke o o. Wird sie mittelst eines durchgesteckten Bolzens an dem Kopfe d angezogen, so drückt ihr anderes Ende mit großer Gewalt auf die untere Fläche des Zahnes bey n, und dieser kann daher weder zurück weichen, noch überhaupt nachgeben.

Endlich muß ich noch der unlängst in England von Siebe erfundenen, sogenannten Universalbohrer gedenken, die nach meinen Versuchen von großem Nutzen, besonders aber wohlfeiler sind, als die gewöhnlichen eisernen. Man dreht sich aus Buchsbaumholz eine runde Spindel, im Durchmesser so stark, als das Schraubenloch, ohne die Gänge, weit ist. Die Spindel bekommt nach der Richtung der Achse einen ziemlich langen Sägeneinschnitt, um das Stahlblech, von dem gleich die Rede seyn wird, einschieben, und mit mehreren Nieten befestigen zu können. Dieses Blech wird an beyden Kanten mit eingefeilten Zähnen versehen, und stellt daher den Durchschnitt einer fertigen Schraubenspindel vor. Nur müssen diese Zähne so beschaffen seyn, daß sie am Ende kaum über das Holz vorstehen, und nach oben allmählich immer mehr hervortreten. Wo die Zähne über den Holzcylinder vorstehen, gibt der Erfinder demselben an jeder Seite eine Hohlkehle, so lang als das Stahlblatt selbst, um den Spänen einen Ausweg zu verschaffen. Bey der Anwendung dient die hölzerne Spindel zur geraden Führung des Bohrers im Loche, die immer stärker werdenden Zähne des Bleches aber zum allmählichen Ausschneiden der Gänge.

Als mir diese Bohrer zuerst bekannt wurden, hatte ich zu ihrer guten Wirksamkeit ein sehr geringes Zutrauen, indem ich glaubte, man würde auf einen sichern Gang derselben im Loche nicht rechnen können, da nur zwey Zahnreihen vorhanden sind. Allein die Erfahrung hat mich eines Besseren belehrt, und ich zweifle gar nicht, daß sie die gewöhnlichen, besonders für Muttern von mittlerer Größe, vielleicht bald ganz verdrängen dürften. Aus diesem Grunde werden meine Erfahrungen über diesen Gegenstand hier am rechten Orte stehen. Ich

habe zwölf solche Bohrer von $\frac{1}{4}''$ bis $3''$ im Durchmesser verfertigen lassen, und kann versichern, daß besonders die größeren mit einer Leichtigkeit und Reinheit schneiden, die über alle Erwartung ist.

Die von dem Erfinder angerathene Hohlkehle zu beyden Seiten des Stahlblattes aber ist nicht nur überflüssig, sondern die Späne drücken sich in dieselbe so gewaltsam hinein, daß, ungeachtet der Nieten, die hölzernen Spindeln sich spalten. Ferner muß bemerkt werden, daß für kleine Spindeln von $\frac{1}{4}$ bis etwa $\frac{3}{4}''$ Dicke, Holz nicht mehr anwendbar ist, weil sie sich abdrehen, oder wenigstens die Nieten aufspringen. Man muß sie daher von Messing machen. Sie sind aber überhaupt viel schwerer zu verfertigen als die größeren, denn wenn sie rein schneiden sollen, so müssen die Zähne in dem Stahlblatte mit der größten Sorgfalt, und mit bedeutendem Zeitaufwande eingeschnitten werden.

Größere Bohrer der Art übertreffen wie schon gesagt wurde alle anderen. Mit den ganz eisernen verglichen, sind sie weit wohlfeiler und leichter zu verfertigen; so wie sie auch den Sattel- und Zugplattenbohrern vorzuziehen sind; denn wenn man bey den letztern den Zahn nur etwas zu scharf angreifen läßt: so erfährt er einen so großen Widerstand, daß sich die Spindel spaltet, und oft zwey oder drey bey einer einzigen Mutter zu Grunde gehen.

Damit aber diese neuen Bohrer leicht schneiden, muß das Stahlblatt verhältnißmäßig sehr lang seyn, z. B. für einen dreyzölligen Bohrer wenigstens 10 Zoll, denn nur dadurch ist es möglich, die Zähne sehr allmählich gegen oben stärker zu machen, und ein sehr langsames Angreifen derselben beym Gebrauche zu bewirken. Man erreicht dann diesen Zweck in einer solchen Vollkommenheit, daß es bey den größeren Bohrern nicht einmahl nöthig ist, die gezahnte Stahlplatte zu härten. —

Es ist mir nicht bekannt, daß bereits der Versuch gemacht worden sey, hölzerne Schrauben mit mehrfachen Gängen zu verfertigen, obwohl diese in Hinsicht der Schnelligkeit, mit der

sie oder ihre Muttern bewegt werden können, und in Rücksicht auf die Dauer der Gänge bey großem Widerstande, nach den oben Seite 100 auseinander gesetzten Gründen zu manchen Zwecken unläugbare Vorzüge haben. Dem zufolge wurden von mir solche Versuche mit entschiedenem Glücke angestellt, und die Sammlung besitzt Schneidzeuge für doppelte und dreyfache hölzerne Schrauben, sammt den dazu gehörigen eisernen Bohrern.

Der Bohrer zur doppelten $1\frac{1}{2}''$ dicken Schraube ist bey einem flüchtigen Anblick von einem gemeinen, wie Fig. 19, Taf. VII gearbeiteten, kaum zu unterscheiden. Er hat ebenfalls vier Reihen Zähne, nur daß die oben und unten sie begränzenden Flächen, weil das Gewinde stark steigt, viel mehr schräg laufen. Zu einem Bohrer für eine dreygängige Mutter aber, sind, wenn auch die stärkere Neigung jener Flächen vorhanden wäre, vier Zahnreihen nicht mehr hinreichend, denn er schneidet dann doch nur eine doppelte Mutter: sondern man muß ihm deren sechs geben, wo er aber auch leicht, und völlig rein die Gewinde ausschneidet.

Wollte man einen Zugplattenbohrer auf diese Art von Schrauben anwenden, so brauchte man zwar nur eine Schraubenlinie in denselben einzusägen, aber wohl müßte man zwey oder drey Geißfüße übereinander, oder auch ein Stahlstück mit zwey oder drey Zähnen anbringen. Rathsam wäre es aber immer, statt einer Zugplatte zwey oder drey, und die ihnen zukommenden Einschnitte auf dem Bohrer vorzuziehen, weil diese, obwohl mühsamere Einrichtung, bey dem Statt findenden größern Widerstande beym Angreifen mehrerer Zähne zugleich, eine sicherere Bewegung, und überhaupt mehr Festigkeit des Ganzen zur Folge haben würde.

Die Seite 248 erst erwähnten neuen englischen Bohrer sollen nach dem Vorschlage des Erfinders, nicht nur für rechte und linke, sondern auch für einfache und mehrfache Schrauben zugleich anwendbar seyn; nur müssen zum letztern Behufe mit einem gekrümmten Geißfußeisen die Anfänge der Gänge im Loche vorgeschnitten werden, damit der Bohrer eine Lei-

tung finde, die aber auch in diesem Falle immer nur äußerst unvollkommen und unsicher seyn wird *).

Ich habe die Bohrer zu mehrfachen Schrauben zuerst erwähnt, weil sie auch wirklich, um die Kluppe und die zur Leitung unentbehrliche Mutter zu verfertigen, zuerst angeschafft werden müssen. Eine Kluppe für eine doppelte Schraube bekommt zwey Geißfüße, die wie in einer gemeinen, einander gegenüber liegen, aber wohl zu merken, der eine in dem ersten, der zweyte hingegen in dem andern Gange, und beyde gleich weit vorstehend, so, daß also beym Schneiden hier zwey Späne auf einmahl, und auch einander gegenüber aus den Öffnungen der Kluppe kommen.

Auf ganz ähnliche Art verfährt man bey einem dreyfachen Gewinde; nur muß man darauf sehen, daß man die drey Geißfüße so legt, daß die durch sie zugleich entstehenden Späne noch leicht aus der Kluppe heraus gehen können, welches ebenfalls keinen bedeutenden Schwierigkeiten unterliegt. Von selbst einleuchtend aber wird die Nothwendigkeit, diese Kluppen länger zu machen, weil das gleichzeitige Ausschneiden mehrerer Späne immer eine Verstärkung der anzuwendenden Kraft erfordert, die durch die Verlängerung der Hebel am sichersten bewirkt wird.

Noch verdienen die in der Sammlung aufgestellten Werkzeuge der Form- oder Modelstecher eine nähere Betrachtung.

---

*) Das Princip dieser Bohrer ist sogar auch auf stählerne Schraubenbohrer, und auf metallene Muttern anzuwenden empfohlen worden. Wenn an einem viertantigen Schraubenbohrer, Tafel VI, Fig. 42, B, zwey gegenüber stehende Zahnreihen weggefeilt werden, so soll er, nach der Art wie er gedreht wird, sowohl rechte als linke, ja sogar mehrfache Gewinde schneiden, wenn zum letztern Behufe die Anfänge der Gänge im Loche vorher ausgearbeitet werden. Allein der Gang dieser Bohrer wird immer so unsicher seyn, daß man auf diese Art gewiß nie eine auch nur mittelmäßig genaue Mutter wird erhalten können.

Die hierdurch herzustellenden Formen oder Druckstöcke sind bekanntlich selbst wieder bloße Werkzeuge, mittelst welchen, so weit sie in den technischen Künsten im engern Sinne Anwendung finden, vorzüglich Papier und Zeuge bedruckt werden. Sie sind bey der Papiertapeten-Fabrication, zur Verfertigung der gedruckten Papiere, der Figuren-Umrisse auf den sogenannten Holzschnitt-Spielkarten, die einzigen Mittel zum Auftragen der Farben; in den Cattundruckereyen aber, seit auch Walzen- und Plattendruck in Anwendung gekommen sind, die ältesten und noch jetzt die am meisten vorkommenden.

Die Druckmodel sind, dem Wesentlichen nach, von Holz, wozu man der Feinheit und Dichtigkeit wegen, das des Birnbaumes wählt, und um die Form dauerhafter zu machen, mit Eichen- oder einer andern wohlfeileren Holzgattung unterlegt. Der Dessein, der sich abdrucken soll, steht erhaben, und kann auf drey verschiedene Arten hervorgebracht werden. Entweder ist er ganz in Holz, und die Stellen, die sich nicht abdrucken sollen, sind heraus geschnitten. Diese Art von Formen wird überall gewählt, wo entweder die abzudruckenden Theile der Zeichnung aus sehr großen Flächen bestehen, wie dieß bey den Papiertapeten meistens der Fall ist; oder wo der Dessein nicht aus einzelnen sich wiederhohlenden Parthien besteht; wohin auch die Erzeugnisse der eigentlich so zu nennenden Holzschneidekunst gehören, von der indessen, als den schönen Künsten verwandt, hier nicht weiter die Rede seyn wird. Eine andere Gattung von Formen sind die, wo die Zeichnung theils aus kleinen runden Puncten, Halbkreisen, Sternen u. dgl. sehr feinen aber oft wiederkehrenden Theilen zusammengesetzt ist. Diese werden leichter durch Draht und Blech dargestellt, welche in die Oberfläche des Holzes eingeschlagen, und zur gleichen Höhe abgeschliffen, die Zeichnung bilden; und dieses viel besser und wohlfeiler, als wenn sie ganz in Holz gearbeitet wäre, vor welchem solche Formen noch den Vorzug einer größern Dauerhaftigkeit besitzen. Eine letzte Art der Formen endlich steht in der Mitte zwischen den beyden erstern, und auf ihnen ist die Zeichnung theils aus Holz, theils aus Messing, und durch

letzteres sind besonders die runden Puncte, Sterne, schmale Streifen u. s. w. hervorgebracht.

Aus dem Gesagten wird erhellen, daß die Formschneider der neuern Zeit theils Holz-, theils aber auch Metallarbeiter sind, und daher beyde Materialien für ihren Zweck gehörig anzuwenden im Stande seyn müssen.

Was die bloße Bearbeitung des Holzes betrifft, so sind die hiezu nöthigen Werkzeuge sehr einfach, aber in Rücksicht ihrer Führung erfordern sie eine weit größere Übung, als sie bey der fast bloß mechanischen und keineswegs schweren Behandlung des Messings nöthig ist.

Das vorzüglichste Werkzeug zur Holzarbeit ist das Messer, mit dem der auf der Fläche des Holzes vorgezeichnete Dessein, fast senkrecht bis auf eine gewisse Tiefe eingeschnitten wird, worauf man das zwischen den Schnitten stehen bleibende Holz mit den sogenannten Grundeisen heraus hebt, und den Grund ebnet. Das Messer sammt seiner Fassung sieht man auf der VI. Tafel, Fig. 18, 19. Der innere Theil der Fassung, Fig. 19 a, ist von b bis c aufgeschnitten, und die schmale Klinge in die Spalte eingelegt. Damit sie sich nicht verrücken kann, wird über den conischen Theil b c noch die zum Anfassen mit der Hand geeignete Hülse d e, Fig. 18 gesteckt, über die nur das Ende des Messers, welches auf der senkrechten Kante zugeschliffen ist, vorsteht.

Die Grundeisen haben eine Schneide wie die Stechbeutel der Tischler, nur ist ihr vorderer Theil rechtwinklig abgekrüpft, damit sie horizontal und am Boden der Zeichnung schneiden können. Man muß deren von sehr verschiedener Breite, und nach sehr kleinen Abstufungen vorräthig haben.

Zu größern Arbeiten, z. B. zu Tapetenformen, braucht man auch noch mehrere Sorten von größern Stecheisen, besonders aber Hohleisen, deren Stiel gekrümmt ist, um auf den Stellen von größerer Ausdehnung, die keinen Dessein bekommen sollen, das überflüssige Holz leicht und ohne Zeitverlust abstechen zu können. —

Um Drähte und Blech von verschiedener Beschaffenheit,

dessen Durchschnitte, wenn sie senkrecht in die Fläche der Form eingeschlagen und abgeschliffen sind, die Zeichnung darstellen, zu bearbeiten, sind schon weit mehrere Werkzeuge nöthig. Zuerst solche, womit jene Materialien — der Draht in gleich lange, das Blech in gleich breite Stücke — zerschnitten werden. Eine Zwickzange, (Tafel V, Fig. 39, 40), und eine Schere, (Fig. 36, 37, 38, derselben Tafel) dienen zu diesem Behufe. Die schneidenden Theile sind an beyden von ganz gewöhnlicher Art; die Zwickzange ist also in dieser Hinsicht ganz so gebildet, wie die gemeine (Tafel VI, Fig. 50). Die Schere bekommt einen mit zwey Nieten p Fig. 36 auf das Blatt b befestigten besonderen Aufsatz, der am besten aus der Durchschnittszeichnung Fig. 38 deutlich werden dürfte. Er trägt eine Führungsschraube c, welche sich bloß rund drehen kann. Ihre Mutter hat diese in dem Stücke e, welches daher beym Umdrehen längs der Schraube sich bewegt. Auf der äußern Fläche des Aufsatzes läuft der mit e fest verbundene Schieber, der sich in eine senkrecht abgekrüpfte Fläche f endet. Der Abstand der letztern von der Linie, auf welcher die Scherenblätter schneiden, läßt sich demnach mittelst der Schraube willkührlich ändern. Gesetzt, der Abstand von f, sey der in Fig 38 gezeichnete, so wird jedes Blechstück, dessen Kante man durch die geöffneten Blätter an f anstemmt, genau die Breite bekommen, welche der obigen Entfernung gleich ist, und der Zweck also erreicht seyn.

Dieselbe Wirkung hat die für den Draht bestimmte Zwickzange in Rücksicht auf die Länge der einzelnen Drahtstifte, die man durch sie erhält. Unter der Schneide befindet sich nähmlich die Stellung aus starkem Eisenblech, deren Form man aus der Seitenansicht Fig. 40 entnehmen kann. Der kürzere Theil b, dient zum Anlegen des abzukneipenden Drahtes; der längere Theil wird mittelst der Schraube a auf dem einen Arm der Zange festgeschraubt, und läßt sich an derselben durch einen langen Einschnitt willkührlich vor dem Anziehen der Schraube verstellen.

Mit bloß rundem Draht, und bloßen geraden Blechstrei-

fen würde man aber immer nur die einförmigsten Zeichnungen hervorbringen können. Daher gehören die Drahtzieheisen mit façonnirten (gaufrirten) Löchern, von denen schon oben Seite 187 die Rede war, unter die nothwendigsten Requisiten beym Formschneiden. Eckiger Draht, wo die Kanten rein und scharf seyn müssen, ferner halbmondförmige, und überhaupt mehr in die Breite gehende Streifen, erhält man leichter durch einen besonders dazu bestimmten Zug. Er gleicht einer gemeinen Schraubenschneid-Kluppe, jedoch ohne Griffe, da er beym Gebrauche senkrecht auf der Werkbank festgestellt wird. Die Löcher befinden sich in stählernen Backen, Tafel V, Fig. 41, die mit der Stellschraube einander nach jedem Durchziehen allmählich genähert werden können, daher man, um einem runden Draht, oder einem dicken schmalen Blechstreifen die nöthige Façon zu geben, nicht wie bey ganz geschlossenen Löchern deren sehr viele, von wenig abfallender Größe, sondern nur ein einziges braucht, weil es sich durch Nähern der Backen allmählich verengern läßt *).

Um geraden, schon gehörig zugeschnittenen Blechstreifen eine wellenförmige oder andere Biegung zu geben, oder sie gar durch Aneinanderbringen der Enden in geschlossene Röhrchen, deren Durchschnitt einen vollen Kreis darstellt, zu verwandeln; bedient man sich einer eigenen Zange, deren oberer Theil auf der VI. Tafel, Fig. 12 abgebildet ist. Die Ansätze 1, 2, 3, 4, sind vollkommen cylindrisch und von verschiedenen Durchmessern, damit man einen oder den anderen nach der vorgeschriebenen Krümmung auf die Blechstückchen kann wirken lassen.

Wo Wellenlinien von derselben Art häufig vorkommen, kann man sich auch eine Stahlstanze, und einen in diese passenden Stämpel anschaffen, auf die erstere das Blech auflegen,

---

*) Gelegenheitlich ist hier zu bemerken, daß man durch ähnliche Backen die mit einem Schlusse versehenen Zargen zur Einfassung steinerner und ähnlicher Tabakdosen, ebenfalls aus dickem Bleche, ziehen kann.

und dasselbe durch den gehörig aufgesetzten Oberstämpel, und durch die auf ihn angebrachten Hammerschläge in die nöthige Form bringen.

Um die aus Messing angefertigten einzelnen Bestandtheile auf die Fläche der Form senkrecht durch Einschlagen zu befestigen, hat man verschiedene Mittel. Drahtstifte würden sich, besonders wenn sie dünn sind, durch Hammerschläge leicht verbiegen. Man hat daher eine Art von Punzen, (Piketireisen) die unten röhrenförmig so weit und so tief gebohrt sind, daß der eingesteckte Drahtstift um so viel noch vorsteht, als er in das Holz kommen soll. Wenn auf das obere Ende geschlagen wird, so ist kein Verbiegen mehr zu besorgen.

Für halbrunde und andere Messingstreifen, muß das Holz früher Einschnitte bekommen, in welche die Enden des Messings leicht eingetrieben werden können. Dazu dienen mehrere Sätze von Hohleisen, mit verschiedener halbzirkelförmiger oder mehr oder weniger flacher Schneide, die in hölzernen Heften stecken, und ebenfalls mit einem kleinen Hammer zum senkrechten Einschneiden gezwungen werden.

Für geradlinige Bleche dienen die Vorschlageisen, mit ganz gerader Schneide, die der eines Tischler-Stemmeisens gleicht, aber viel schmäler ist.

Es verdient endlich auch noch der Zirkel Fig. 17 Tafel VI erwähnt zu werden. Er hat das Charnier eines ganz gewöhnlichen Stockzirkels, der Hals aber, a b, ist verhältnißmäßig sehr lang, woraus der Vortheil entsteht, daß bey einer auch ziemlich weiten Öffnung, und bey der Anwendung auf das harte Holz, das Ausweichen der Spitzen, oder eigentlich der beyden Schenkel nach der Seite, und ihr allmähliches Verbiegen, verhindert wird, ohne daß eine besondere Stellung, mittelst des Bogens, oder einer Schraube, wovon die erstere wegen der Form, die zweyte wegen des Zeitverlustes bey der Veränderung der Öffnung unbequem ist, erforderlich wäre.

Anhang,

welcher das vollständige Verzeichniß der in der Werkzeugsammlung des k. k. polytechnischen Institutes vorhandenen Stücke,

und

ein Verzeichniß der auf den acht Kupfertafeln abgebildeten Gegenstände enthält.

Vorerinnerung.

Der Zweck jenes Theiles des gegenwärtigen Anhanges, welcher die Erklärung der Kupfertafeln enthält, leuchtet wohl von selbst ein, und ist zunächst kein anderer, als Bequemlichkeit beym Gebrauche des Werkes. Wohl aber dürften über das Verzeichniß aller Stücke der Sammlung einige Erläuterungen nicht überflüssig seyn. Der Wunsch, dieser bisher einzigen Sammlung nach außen die größtmögliche Wirksamkeit zu verschaffen, war der nächste Grund zur Anfertigung dieses systematischen Verzeichnisses. Jeder, welcher das Cabinet auch nur mit einigen technischen Vorkenntnissen besucht, wird mittelst desselben sich über jedes einzelne Stück belehren können, zu welchem Behufe die Nummern und die Citate, über deren Einrichtung ich noch sprechen werde, beygefügt worden sind.

Jene aber, welche die Sammlung nicht unmittelbar benützen können, werden sich nicht nur von der Anlage und dem Reichthume derselben durch das Verzeichniß am besten überzeugen können, sondern auch von der Möglichkeit, die Schwierigkeiten zu überwinden, die bey der Errichtung einer solchen, auf alle Gewerbe sich ausdehnenden Anstalt nothwendig aufstoßen mußten. Außerdem wird dasselbe für technische Nomenclatur, und für einzelne Gewerbsleute selbst, nicht ohne Interesse seyn.

Freylich werden Kenner demungeachtet noch manche Lücke entdecken. Allein einerseits besteht die Sammlung erst wenige Jahre, und anderseits werden ganze Abtheilungen derselben, wie z. B. die Werkzeuge der Kammmacher, die für Schriftgießer, Goldschläger, Feilhauer u. s. w. noch im Laufe

dieses Jahres in dieselbe aufgenommen werden, da sie nebst vielen andern bereits bestellt sind.

Die eben genannten und viele für einzelne Gewerbe bestimmte Werkzeuge sind bekanntlich nicht fertig zu kaufen. Wenn sie so vollkommen verfertiget werden sollen, daß man wie bey den bisherigen, die Gewerbsleute selbst auffordern kann, sie auf das Strengste zu prüfen; so kann die Anschaffung derselben, etwa um einige hundert Nummern mehr zu zählen, zum Nachtheile des Ganzen nicht übereilt werden.

Übrigens wird sich jeder Sachverständige dennoch überzeugen, daß auch jetzt schon, nach erst kurzem Bestehen, und nach verhältnißmäßig nicht bedeutendem Kostenaufwande, die Sammlung verdient, allgemein, und so viel als möglich im Detail bekannt zu seyn.

In dem nachfolgenden Verzeichnisse ist alle unnöthige Weitläufigkeit vermieden worden, und ich erinnere daher nur ein für allemahl, daß jedes Stück so beschaffen ist, daß es sogleich gebraucht werden kann, wie dieses mit dem größten Theile in den Vorlesungen auch wirklich geschieht. Es versteht sich daher von selbst, daß Drehstähle, Holzmeißel u. s. w. hölzerne Hefte haben; es schien mir indeß nicht nöthig, diese und ähnliche Nebentheile besonders anzuzeigen.

Ferner muß erinnert werden, daß bey den Uhrmacher-Requisiten, den Reibahlen und anderen vorzüglich von Uhrmachern benützten Werkzeugen, der Zusatz: französisch, mit welchem sie auch im Handel vorkommen, so viel bedeutet, als daß sie in der sogenannten französischen Schweiz verfertigt sind.

Einige Provinzialausdrücke, die bey den Binderwerkzeugen vorkommen, wird man leicht entschuldigen, indem sie solche Stücke betreffen, die bey uns einheimisch, oder erfunden sind, und daher durch die Benennung ihren Ursprung verrathen.

Das Verzeichniß selbst ist in Rubriken getheilt; allein darauf eine streng systematische Anordnung zu gründen, war unmöglich, weil mehrere Werkzeuge zu den verschiedensten Arbeiten gebraucht werden. Es konnte also nur der systema-

tischen Aufzählung sich nähern, und diese Absicht ist, wie ich hoffe, erreicht worden.

Die fortlaufenden Nummern befinden sich auch auf jedem einzelnen Stücke der Sammlung, ein Umstand, der schon allein die großen Vortheile dieses Verzeichnisses für die unmittelbare Benützung der Sammlung anschaulich machen wird.

Bey jenen Rubriken und einzelnen Stücken, die in der vorhergehenden Beschreibung, die überhaupt nur eine Auswahl des Vorzüglichsten enthält, vorkommen, sind die Seitenzahlen des Textes eingeklammert.

Es wurden aber auch bey einigen, die ich aus Gründen, über welche ich mich bereits in der Vorrede geäußert habe, nicht ausführlich beschrieben habe, Citate aus andern Werken beygesetzt. Ich wählte von den letzteren nur solche, die leicht zu erhalten, und mit Zeichnungen in Hinsicht der benannten Gegenstände versehen sind.

Die, zur Ersparung des Raumes, abgekürzt angeführten Schriften sind folgende:

(Jahrbücher) Jahrbücher des k. k. polyt. Institutes in Wien. Bis jetzt V Bände. 1819—1824. Zweyte Auflage des I. Bandes 1824.

(Poppe). Handbuch für Uhrmacher von J. H. M. Poppe. Zwey Bände. Leipzig 1803.

(Geißler's U.). Der Uhrmacher, oder Lehrbegriff der Uhrmacherkunst von J. G. Geißler. Zehn Bände. Leipzig 1793—1799.

(Geißler's Drechsler). Der Drechsler von J. G. Geißler. Drey Theile in fünf Abtheilungen. Leipzig 1795—1801.

(Karmarsch E.). Einleitung in die mechanischen Lehren der Technologie, von K. Karmarsch. Zwey Bände und ein Heft Kupfertafeln. Wien 1825.

(Dingler's p. J.). Dingler's polytechnisches Journal. Bis jetzt XIV Bände.

Viele und besonders ausländische Werke anzuführen, würde nicht passend gewesen seyn. Endlich wird sich der Um-

stand, daß nicht bey allen Uhrmacherwerkzeugen Citate vorkommen, da sie doch größtentheils, vorzüglich von Berthoud beschrieben sind, dadurch erklären: daß jene Beschreibungen auf die in der Sammlung vorhandenen Stücke nicht mehr ganz anwendbar sind, weil diese, mit den neuesten Verbesserungen versehen, von der ehemahligen Constructionsart oft sehr bedeutend abweichen.

Wien, den 10. October 1824.

G. Altmütter.

A.

Verzeichniß

aller in der Werkzeug-Sammlung des k. k. polytechnischen Institutes vorhandenen Stücke.

I. Schraubstöcke (17—35).

1 Zwölfpfündiger Schraubstock nach gewöhnlicher neuerer Bauart.
2 Englischer Uhrmacher-Schraubstock, 5pfündig (20).
3 Ebensolcher, ¾pfündig.
4 Französischer Uhrmacher-Schraubstock.
5 Ein Hulet'scher Schraubstock mit horizontaler, verticaler und paralleler Bewegung (26).
6 Englischer Parallel-Schraubstock mit Zwinge zum Aufschrauben, 6¾pfündig (32).
7 Ebensolcher, ohne Zwinge, zum Festschrauben an die Bank, 9pfündig (34).

II. Kluppen (35—36).

8 Hölzerne Spann- oder Feilkluppe (35).
9 Kupfernes Spannblech (35).
10 Größere Spannkluppe (35).
11 Ebensolche mit Gewind.
12 Reifkloben (35).
13 Spannkluppe } Für Kleinuhrmacher.
14 Nietkluppe }

III. Feilkloben (36—38).

15 Großer breitmauliger Feilkloben } (36).
16 Ebensolcher mit Schlüssel . . . }

17 Feilkloben mit schmalem Maul : . . . . . }
18 Ebensolcher mit breitem Maul (Karmarsch E. I. 100) }
19. 20 Zwey englische Feilkloben mit breitem Maul } (36).
21. 22 Zwey ebensolche mit schmalem Maul }
23 Englischer ordinärer Feilkloben }
24 Französischer Feilkloben mit schmalem Maul . . . . }
25 Englischer Feilkloben mit hölzernem Heft (für Bürstenbinder).
26 Englischer Feilkloben der sich in eine Schraube endet.
27 Englischer Feilkloben mit Zwinge (37).
28 Feilkloben von Buchsbaumholz mit Charnier, $4\frac{3}{4}$″ lang }
29 Ebensolcher $3\frac{3}{4}$″ lang. }
30 Feilkloben von Quajakholz mit Gewind $4\frac{1}{2}$″ lang }
31 Ebensolcher $4\frac{3}{4}$″ lang. } (37).
32 Feilkloben von Quajakholz ohne Feder und Gewind $4\frac{3}{4}$″ lang }
33 Ebensolcher $4\frac{3}{4}$″ lang, von etwas verschiedener Form }

IV. Stielklöbchen (38—39).

34—36 Drey verschiedene Stielklöbchen mit schmalem Maul } (38).
37. 38 Zwey ebensolche mit breitem Maul . . . . . }
39 Englisches Stielklöbchen mit durchlöchertem Maul (38).
40 Ebensolches mit durchbohrtem hölzernen Heft (38).
41 Ebensolches mit Drehrolle (39).
42 Ebensolches mit Körnerspitze (39).
43 Englisches Zapfenklöbchen.
44 Französisches Unruhstielklöbchen (Spindelklöbchen) (38).

V. Hämmer.

45 Bankhammer nach französischer Art.
46—48 Drey englische verschiedene Niethämmer.
49 Ein sehr kleiner Niethammer.
50—54 Fünf französische Uhrmacherhämmer.
55 Ein ebensolcher mit viereckiger Bahn.
56 Englischer Uhrmacher-Hammer mit achteckiger Bahn.

57 Englischer Hammer mit runder Bahn und gespaltener Finne.
58. 59 Zwey englische Hämmer mit kugeliger Bahn und abgerundeter Finne.
60 Großer englischer Polierhammer mit zwey ebenen Bahnen.
61 Ebensolcher kleinerer.
62 Englischer Glätthammer mit kleiner ebener und kugelförmiger Bahn.
63 Ebensolcher mit flacher Bahn und abgerundeter Finne.
64 Englischer Uhrgehäusemacher-Hammer, flach und hohl.
65 Ebensolcher flach und kugelig.
66 Ebensolcher kleinerer.
67 Ebensolcher mit doppelt kugeliger Bahn.
68 Treibhammer für Graveurs.
69 Punzenhammer.
70 Glanzhammer.
71. 72 Zwey ordinäre englische Hämmer mit gespaltener Finne.
73 Englischer Lattenhammer.
74 Englischer Maurerhammer.
75 Englischer Hammer für Schieferdecker.
76 Englischer Sattlerhammer.
77 Englischer Tapezierer-Hammer.
78 Tischlerhammer.
79 Fournierhammer.

VI. Schlagstöcke.

80 Englischer 8pfündiger Schlagstock mit Sperrhorn.
81 Englischer Ambos $2\frac{1}{2}''$ im Quadrat mit hölzernem Untersatz.
82 Ebensolcher mit doppeltem Horn.
83 Englisches Schlagstöckchen mit doppeltem Horn und Zwinge zum Anschrauben.
84 Französisches Uhrmacher-Schlagstöckchen.
85 Englisches doppeltes Polierstöckchen, rund und viereckig.
86 Ebensolches rund und dreyeckig.
87 Ebensolches kleineres.
88. 89 Zwey englische Baucheisen } für Uhrgehäusemacher.
90 Englisches Bodeneisen }

91 Ebenfolches kleineres. Für Uhrgehäusemacher.
92 Englisches viereckiges Polierstöckchen für Kleinuhrmacher.

VII. Meißel.

93 Steinmeißel.
94. 95 Zwey Bankmeißel.
96. 97 Zwey Kreuzmeißel.
98. 99 Zwey halbrunde Meißel.
100. 101 Zwey Halbmondmeißel.
102. 103 Zwey Schroppmeißel
104 Ein gespitzter Schroppmeißel.
105. 106 Zwey Schlichtmeißel.
107. 108 Zwey viereckige Meißel.
109. 110 Zwey runde Meißel.
111. 112 Zwey flache Meißel.
113 Ein Körner.
114—125 Zwölf Körner von Gußstahl.

VIII. Feilen (39—49).

126 Englische Armfeile 21″ lang, 10 Pfund schwer.
127 Ebensolche 18″ lang, 6 Pf. schwer.
128 Englische spitzflache Vorfeile 20″ lang, grober Hieb.
129 Englische spitzflache Schlichtfeile 20″ lang.
130 Englische dreyeckige Feile 20″ lang, grober Hieb.
131 Englische breite Schlichtfeile (für Goldarbeiter).
132—135 Vier englische flache Ansatzfeilen zu 7″, 6″, 5½″, 4″, Mittelhieb.
136—138 Drey englische flache Ansatz-Schlichtfeilen zu 13″, 6″, 4½″.
139 Englische flache T Schlichtfeile zu 6½″ (41).
140—144 Fünf englische spitzflache Feilen 13″, 9″, 7″, 7¼″, 3″, Mittelhieb.
145. 146 Zwey englische spitzflache Schlichtfeilen, 6″ und 3″.
147—149 Drey englische Ausstreichfeilen, 8″, 5″, 3″, Mittelhieb.

150. 151 Zwey englische Einstreich- oder Schraubenkopffeilen, 4″ und 3″ Mittelhieb.

152. 153 Zwey englische Gabelfeilen, 8″, 6″, Mittelhieb.

154 Englische Messerfeile, 5″ Mittelhieb.

155—157 Drey englische runde Feilen, $9\frac{1}{2}$″, 7″, $4\frac{1}{2}$″, Mittelhieb.

158. 159 Zwey englische runde Schlichtfeilen, 6″, 4″.

160—162 Drey englische Wälzfeilen, $6\frac{1}{2}$″, 5″, 4″, Mittelhieb.

163—165 Drey englische halbrunde Feilen, 11″, 7″ $3\frac{1}{2}$″, Mittelhieb.

166—168 Drey englische halbrunde Schlichtfeilen, $8\frac{1}{2}$″, 6″ 4″.

169—171 Drey englische Vogelzungen-Feilen, 7″, 5″, 4″, Mittelhieb.

172. 173 Zwey englische Vogelzungen-Schlichtfeilen, 6″, 4″.

174—176 Drey englische 6zöllige Vogelzungen-Schlichtfeilen mit verschiedener Krümmung.

177 Englische Karpfenzunge, $6\frac{1}{2}$″, Mittelhieb.

178—180 Drey englische viereckige Feilen, 9″, 6″, 3″, Mittelhieb.

181. 182 Zwey englische viereckige Schlichtfeilen, 6″, 3″.

183—186 Vier englische dreyeckige Feilen, 9″, 6″, 5″, $3\frac{1}{2}$″, Mittelhieb.

187—190 Vier englische dreyeckige Schlichtfeilen, 11″, 6″, 4″, $3\frac{1}{2}$″.

191. 192 Zwey englische dreyeckige Feilen, 6″, 4″, sehr feiner Hieb.

---

193. 194 Zwey englische halbrunde Stutzfeilen, 6zöllig. Mittelhieb.

195 Englische dreyeckige Stutzfeile, $4\frac{1}{2}$″, Mittelhieb.

196 Englische dreyeckige einhiebige Feile, 3″, Mittelhieb.

197 Englische flache einhiebige Feile oder Rumpler.

198—201 Vier englische 6zöllige Sägefeilen (43).

---

202 Zehnzöllige Sägefeile mit 2 Angeln.

203 Flache zehnzöllige Feile mit 2 Angeln.
204. 205 Zwey dreyeckige Kammmacher-Feilen, 7″ lang.
206 Drechsler-Feile, 8″ lang.
207 Ebensolche schmälere.
208 Queuefeile, 7″ lang.
209 Charnierfeile 6″ lang . . . .
210 Hohle Charnierfeile, 4″ lang
211 Krücken-Charnierfeile, 3″ lang
212 Perlfeile
213 Doppelte flache Riffelfeile.
214 Ebensolche spitzflache.
215. 216 Zwey ebensolche dreyeckige
217 Ebensolche runde
218 Ebensolche halbrunde
219 Ebensolche Vogelzungen-Form
} Für Gold- und Silberarbeiter.
220—225 Sechs englische lange Riffelfeilen
226—231 Sechs ebensolche kürzere . . . . .
} (46—47).

232—303 Zwey und siebenzig Stück verschiedene Nürnberger Nadelfeilen (40).

304—310 Sieben Ansatzfeilen . . . . . .
311—314 Vier spitzige Ansatzfeilen
315—317 Drey Ausstreichfeilen
318 Eine spitzige Ausstreichfeile
319—322 Vier Vogelzungen
323—325 Drey Schneckenauslauffeilen
326. 327 Zwey halbrunde Feilen
328—330 Drey runde Messingfeilen
331 Eine Zifferblattfeile
332—339 Acht halbrunde Wälzfeilen
340—343 Vier spitzige Wälzfeilen mit rundem Rücken
344—347 Vier Wälzfeilen mit schneidigem Rücken . . . . . .
} Französische Uhr- und Gehäusemacher-Feilen.

348—353 Sechs spitzige ebensolche . . . . .
354—362 Neun Schweiffeilen
363. 364 Zwey gerade Schweiffeilen
365—369 Fünf Flankirfeilen (Triebausstreichfeilen)
370. 371 Zwey Triebeinstreichfeilen
372. 373 Zwey Trieb- und Schraubenkopf-Einstreichfeilen
374. 375 Zwey Krückenfeilen
376. 377 Zwey viereckige Feilen
378 Eine dreyeckige Feile
379 Eine Steigradschieberfeile
380 Eine Trieb-Grundfeile
381 Eine Schlußlöcherfeile
382. Eine rechte Zapfenfeile (41)
383 Eine linke Zapfenfeile
384 Eine Schlangenzunge
385 Eine Charnierplatzfeile . . . . . } Französische Uhr- und Gehäusemacher-Feilen.

386—388 Drey Ausstreichfeilen
389—391 Drey Wälzfeilen
392. 393 Zwey Flankirfeilen
394 Eine Schweiffeile . . . . } Mit dem Messer geschnittene Uhrmacherfeilen (42).

395 Flache Feile . . . . . }
396—401 Sechs spitzflache Feilen
402—406 Fünf Ansatzfeilen
407. 408 Zwey spitzige Ansatzfeilen
409—411 Drey Ausstreichfeilen
412. 413 Zwey runde Feilen
414—416 Drey halbrunde Feilen
417—419 Drey dreyeckige Feilen
420. 421 Zwey viereckige Feilen
422—426 Fünf Vogelzungen
427. 428 Zwey Wälzfeilen
429 Wälzfeile mit Stift
430. 431 Zwey spitzige Wälzfeilen } Englische Uhr- und Gehäusemacher-Feilen.

432. 433 Zwey Walzfeilen mit schneidigem Rücken
434. 435 Zwey Steigradschieberfeilen
436. 437 Zwey Flankirfeilen
438—440 Drey Schraubenkopf- oder Triebfeilen
441—443 Drey Zapfenfeilen
444 Zapfenfeile mit eisernem Griff
445 Doppelte Zapfenfeile
446—449 Vier gerade Schweiffeilen
450 Eine spitzige Schweiffeile
451—454 Vier doppelte Spindelfeilen
455—458 Vier Charnierfeilen
459—471 Dreyzehn verschiedene Uhrmacherfeilen
472. 473 Zwey Krückenfeilen
474. 475 Zwey in Zinn gefaßte Einstreichfeilen
476—478 Drey ebensolche in Messing gefaßt
479—481 Drey ebensolche doppelte
482 Einstreichsäge . . . . . (46)

Englische Uhr- und Gehäusemacher Feilen.

IX. Raspeln (50).

483 Englische Stockraspel, 14″ lang (50).
484 Englische halbrunde Raspel, 7″ lang.
485 Englische flache Raspel, 9″ lang.
486—494 Neun flache Raspeln, 14″, 12″, 10″, 9″, 8″, 7″, 6″, 5″, 4″
495—503 Neun halbrunde Raspeln, 14″, 12″, 10″, 9″, 8″, 7″, 6″, 5″, 4″,
504 Spitzflache Raspel, 7″ lang
505 Raspelfeile, 10″
506 Ebensolche, 6″ . . . . . .
507 Drechslerraspel, 8″.
508 Ebensolche schmälere.

Mit eisernen Stielen.

509 Runde Raspel, 7″.
510 Dreyeckige Raspel, 10″.
511 Viereckige Raspel, 10″.
512—519 Acht Kolbenraspeln, 7″, 6″, 5″, 4″, 3″, 2″, 1½″, 1″.
520 Kolbenraspel etwas breiter, 4″.
521 Doppelte flache Riffelraspel.
522 Ebensolche spitzflache.
523 Ebensolche kleine.
524 Halbrunde doppelte Riffelraspel.
525 Riffelraspel spitzflach und rund mit doppelt gebogenem Stiel.
526. 527 Zwey flache Zinnfeilen, 10″ und 8″.
528 Halbrunde Zinnfeile, 8″.

X. Metallsägen (51—53).

529—532 Vier ungefaßte englische Sägeblätter zu 14″, 12½″, 12½″ und 11½″.
533 Metallsäge mit einfachem hölzernen Bogen und 13″ langem englischen Blatte (52).
534 Metallspannsäge mit eiserner Stange und Spannschraube und 13″ langem englischen Blatte (53).
535 Metallsäge mit starkem eisernen Bogen und einem nach dreyerley Richtungen anzuschraubenden 12″ langen englischen Blatte (52).
536 Englische Bogensäge mit 8″ langem Blatt und Spannschraube.
537 Ebensolche mit 6zölligem nach allen Richtungen zu drehenden Blatte (52).
538 Ebensolche mit 4zölligem Blatte und Spannschraube.
539 Ebensolche mit 3zölligem eingenieteten Blatte.
540 Französische Bogensäge mit 4½″ langem Blatte und doppelter Spannung.
541 Schraubenkopfsäge mit 4″ langem Blatt (53).
542 Laubsagengestell mit einfacher Spannung, sammt den nöthigen Sägen.

543 Ebensolches englisches mit doppelter Spannung (51)
544 Größeres Laubsägengestell mit dreyfacher Spannung . . . . . } sammt den nöthigen Sägen.

XI. Scheren (53—56).

545 Blechschere 24″ lang (Karmarsch E. I. 55).
546 Ebensolche, 23″ lang, bey welcher sich das Charnier am Ende der Blätter befindet (54).
547 Handblechschere 8″ lang.
548 Ebensolche englische, $7\frac{3}{4}$″.
549 Ebensolche englische $5\frac{3}{4}$″.
550 Ebensolche englische mit Öhren $11\frac{3}{4}$″.
551 Ebensolche kleinere, 8^{3}″.
552 Gürtlerschere zum Aufschneiden von Ringen (55).
553 Englische Schafschere.
554 Ebensolche, Wilkinson's Patent (54).
555 Ebensolche, Sorby's Patent (54).
556 Englische Papierschere.
557 Englische große Zuschneidschere (55)
558 Ebensolche kleinere (55).
559 Englische Knopflöcherschere . . . . . } Für Kleidermacher.

XII. Zangen (56—61).

560 Beißzange $9\frac{1}{2}$″ lang.
561 Englische Beißzange $8\frac{1}{2}$″ lang.
562 Englische Beißzange mit Nägelzieher 7″ lang.
563 Ebensolche kleinere 6″ lang.
564—567 Vier große ordinäre englische Rundzangen.
568—571 Vier verschiedene englische Flachzangen.
572 Flachzange mit aufgebogenem Maul.
573 Flachzange mit $1\frac{1}{4}$″ breitem Maul.
574 Ebensolche mit schmalerem Maul.
575 Spitzzange.
576—579 Vier englische Rundzangen.
580—582 Drey verschiedene englische Kastenzangen.

583 Englische Drahtzwickzange.
584 Ebensolche kleinere.
585. 586 Zwey englische Zwickzangen mit schrägem Maul.
587 Drahtschneidzange.
588 Englische Charnierzange (57).
589 Englische Schiebzange mit breitem Maul (56).
590 Ebensolche mit flachem Maul (56).
591 Ebensolche mit schrägem Maul (56).
592. 593 Zwey verschiedene englische Schiebzangen.
594 Französische Steigradzange (57).
595 Ebensolche Schraubenpolierzange (57).
596 Ebensolche Zeigerzange (57).
597 Ebensolche englische.
598 Französische Großuhrmacherzange.
599 Ebensolche englische.
600. 601 Zwey englische Kleinuhrmacherzangen.
602 Englische Löthzange (57).
603 Englische Nadlerzange (58).
604 Englische Tapeziererzange.
605. 606 Zwey verschiedene englische Sattlerzangen.
607 Englische Riemer- oder Schuster-Lochzange.
608 Ebensolche mit Feder (60).
609 Ebensolche mit abgeänderter Einrichtung (60).
610 Schusterzange.
611 Blattrichtzange.
612. 613 Zwey englische Blattrichtzangen (58).
614 Englische Kardenzange.
615 Plattzange . . . . .
616 Federzange (58)
617 Kapselzange (58)
618 Aushängzange 58)
} für Claviermacher.
619 Zange zum Löthen von Horn und Schildpatt.
620 Ebensolche mit Schraubzwinge (59).

XIII. Zirkel (61—68).

621 Achtzölliger eiserner Stockzirkel.

622 Ebensolcher für Feuerarbeiter (Feuerzirkel) (61).
623 Englischer Federzirkel $5\frac{1}{2}''$ lang, (61, und Karmarsch E. I. 47).
624 Ebensolcher $7\frac{3}{4}''$ langer.
625 Federzirkel mit doppelt gewundener Feder (61).
626 Messingener Zirkel mit Bogen und Einsatzstücken.
627 Englischer Großuhrmacherzirkel mit Bogen und Einsatzstücken.
628 Zirkel mit Bogen und zwey Stellschrauben.
629 Theilzirkel mit zwey Stellschrauben.
630 Zirkel mit gezahntem Bogen und Getrieb (Karmarsch E. 192).
631 Englischer Greifzirkel.
632 Englischer Zirkel mit wenig gekrümmten Schenkeln und Bogen zum Stellen (Karmarsch E. I. 112).
633 Greifzirkel mit Bogen und Stellschraube.
634 Ebensolcher englischer.
635 Greifzirkel zum Übertragen der Dicken auf ebene Flächen.
636 Greifzirkel zum In- und Auswendigmessen.
637 Ebensolcher doppelter.
638 Vierspitziger Greifzirkel.
639—641 Drey französische Gleichdickzirkel für Kleinuhrmacher.
642 Englischer Gleichdickzirkel mit Bogen . .
643 Ebensolcher mit Zeiger
644 Englischer Rundlaufzirkel
645 Englischer Greifzirkel zum In- und Auswärtsmessen . . . . . } vorzüglich für Kleinuhrmacher.
646 Eiserner Stangenzirkel 21'' lang.
647 Ebensolcher von Messing, 16'' lang.
648 Stangenzirkel mit doppelter Mikrometervorrichtung. Dazu gehören.

eine eiserne Stange, 4 Fuß lang.
eine hölzerne „ 3 „ „
eine ebensolche „ 2 „ „ (62).

649 Englischer Stangenzirkel mit Führungsschraube, für Kleinuhrmacher.

650 Englischer Schneidzirkel mit 8zölliger Stange.
651 Schneidzirkel mit gezahnter Stange und Getrieb (67).
652 Französischer Mikrometerzirkel (65).
653 Englischer Theilzirkel mit paralleler Bewegung (65).
654 Zirkel zur Verzeichnung von Epicycloiden nach Eberenz's Erfindung (Karmarsch E. I. 185).
655 Instrument um kleine Kreise ohne sichtbaren Mittelpunct zu ziehen (65).
656 Die von Suardi erfundene geometrische Feder. (Karmarsch Einl. I. 190, und Prony architectura hydraulica, von Langsdorf, II. 116).
657 Hölzerner Zirkel mit eisernen Spitzen und halb rechter, halb linker Führungsschraube, 30″ lang (96).
658 Hölzerner Zirkel, 19″ lang.

XIV. Maße (68—69).

659 Stählernes Winkelmaß mit 6zölligen Schenkeln und Anschlag.
660 Ebensolches 4zöllig.
661 Eisernes Winkelmaß, der längere Schenkel 38″ lang.
662 Ebensolches 16″.
663 Ebensolches englisches mit Zolleintheilung, der längere Schenkel 23″.
664 Schrägmaß aus Messing und Stahl.
665 Tiefenmaß (Ausdrehwinkel) aus Messing und Stahl.
666 Eiserne Schublehre.
667 Eisernes Streich- oder Reißmaß mit Stellschraube (Geißlers Drechsler, I. 87).
668 Eisernes Streichmaß nach französischer Art mit Stellschraube und Mikrometervorrichtung (Geißlers Drechsler I. 87, und Karmarsch Einl. I. 111).

XV. Metallbohrer (69—79).

669—674 Sechs Rollenbohrer.
675—680 Sechs ebensolche feinere.
681—692 Zwölf feine Zapfenbohrer, für Kleinuhrmacher (70).

693—704 Zwölf verschiedene Großuhrmacher=Bohrer mit Rollen aus Horn.

705—709 Fünf französische Kleinuhrmacher=Bohrer mit beliebig einzusetzenden Bohrspitzen.

710 Bohrer mit hölzerner Rolle und Bohrspitzen.

711 Ebensolcher englischer.

712 Großer Rollenbohrer mit Bohrbret und 12 Bohrspitzen.

713 Ebensolcher mit einem mit Riemen versehenen Bohrbrete, sammt 12 Bohrspitzen und Drehbogen (71).

714 Büchsenmacherbohrer mit hölzernem Gehäuse, Drehbogen und Bohrspitzen (71).

715 Langer Rollenbohrer mit hölzernem Knopf sammt Bohrspitzen } für Clavier=
716 Ebensolcher kürzerer . . . . . } macher.

717 Bohrspindel mit eisernem Gestell und Zwinge zum Anschrauben, sammt Drehbogen.

718 Englische kleine Bohrspindel mit messingenem Gestell.

719 Bohrspindel mit hölzernem Gestell (für Claviermacher) (73).

720 Bohrgestell mit verschiebbarer Spindel (73).

721 Rennspindel mit Bohrspitzen (76).

722 Eine ebensolche ganz kleine.

723 Englische Rennspindel für Großuhrmacher.

724 Englischer eiserner Drehbohrer (77) mit folgenden 7 Einsätzen:

Zwey viereckige Reibahlen.
Zwey fünfeckige „
Eine halbrunde „
Eine Glättahle.
Ein conischer Versenker.

725 Englischer eiserner Drehbohrer mit folgenden 47 Einsatzstücken.

Vier kurze viereckige Reibahlen.
Vier ebensolche fünfeckige.
Vier ebensolche sechseckige.
Vier ebensolche siebeneckige.
Vier ebensolche achteckige.

Drey lange viereckige Reibahlen.
Drey ebensolche fünfeckige.
Drey ebensolche sechseckige.
Drey ebensolche siebeneckige.
Drey ebensolche achteckige.
Drey Glättahlen.
Vier flache Ausreiber.
Ein geriffelter Kegelausreiber.
Zwey Hohlbohrer.
Ein Hohlbohrer mit Zahn.
Ein Centrumbohrer.

726 Bohrer mit Räderwerk, sammt Bohrspitzen (78).
727 Druckbohrer nach englischer Art, sammt Bohrspitzen (102).
728 Vorrichtung zum Bohren in harten Stahl, Glas und Stein; und zwar:

Das hölzerne Gestell.
Zwey Drehbogen aus Fischbein.
Vier kupferne Röhrenbohrer.
Vier hölzerne Ringe.
Vier Diamantbohrer.
Ein messingener Winkel (74).

729 Französisches Bohrstöckchen für Kleinuhrmacher.

XVI. Versenker und Ausreiber (80—85).

730—732 Drey englische Nachsenker.
733. 734 Zwey englische Versenker mit Drehrollen.
735—737 Drey kleine französische doppelte Nachsenker (82).
738—740 Drey französische Gegensenker mit Drehrollen (84).
741 Englischer Versenker für Schraubenköpfe.
742 Französischer Federhausabsenker.
743 Französisches sogenanntes Versenkerspiel (82).
744 Englischer flacher Ausreiber in hölzernem Heft.
745 Ausreiber mit Stellung und Drehrolle.
746 Instrument zum Erweitern der Zündlöcher (80).
747—758 Zwölf verschiedene Ausreiber zu Kugelmodeln (80).

XVII. Reibahlen (85—91).

759—770 Zwölf verschiedene französische Reibahlen für Kleinuhrmacher in hölzernen Heften.

771—782 Zwölf ebensolche fünf-, sechs-, und siebeneckige für Großuhrmacher in hölzernen Heften.

783—786 Vier französische siebeneckige Reibahlen für Repetiruhren in hölzernen Heften.

787 Französisches Reibahlenspiel zu Repetiruhren, bestehend aus
Einem hölzernen Heft.
Zwölf verschiedenen Reibahlen.
Zwölf dazu passenden Stiften.
Einem eisernen Bogen sammt Drehrolle.

788—793 Sechs verschiedene kleine Reibahlen } ungefaßt in einer hölzernen Büchse.
794—799 Sechs ebensolche französische. . . }

800—811 Zwölf verschiedene französische Zapfenreibahlen, ungefaßt, in einem Büchschen.

812—815 Vier englische viereckige Reibahlen }
816—819 Vier ebensolche fünfeckige }
820 Eine ebensolche kurze viereckige } sämmtlich in hölzernen Heften.
821 Englische siebeneckige Reibahle, $7\frac{1}{2}''$ lang }
822 Englische einschneidige Reibahle, 8″ lang (87) . . . . . }

---

823 Fünfeckige hohl geschliffene Reibahle, 7″ lang (88).
824 Fünfeckige ebensolche, $6\frac{1}{2}''$ lang.
825 Siebeneckige ebensolche, $7\frac{1}{2}''$ lang (88).
826 Halbkegelförmige ebensolche, 6″ lang (87).
827 Halbkegelförmige ebensolche, $6\frac{1}{4}''$ lang.
828 Geriffelte Reibahle, 5″ lang (88).
829 Ebensolche $4\frac{1}{2}''$ lang.
830 Reibahle mit schiefen Riffeln, 6″ lang (88).
831 Eineckige Reibahle, 6″ lang (87).
832 Cylinder-Reibahle, $9\frac{1}{2}''$ lang (89).

XVIII. Polierstähle ꝛc.

833—838 Sechs französische Glättahlen für Kleinuhrmacher (89).
839—850 Zwölf ebensolche für Großuhrmacher.
851—862 Zwölf Zapfenglättahlen in einem Büchschen, ungefaßt.
863 Englische Polier- oder Glättahle, 7″ lang.
864 Ebensolche 8″.
865 Ebensolche, dickere 8½″.

---

866 Französische flache Polierfeile 4½″ (145).
867 Französische rechte Zapfenpolierfeile.
868 Ebensolche, linke.
869 Französische Vogelzungen-Polierfeile (145).
870 Englische Zapfenpolierfeile.
871 Ebensolche halbrunde Polierfeile.
872 Ebensolche von Vogelzungenform.

---

873 Englische kurze runde Polierahle.
874 Flacher Zungen-Polierstahl.
875 Englischer Vogelzungen-Polierstahl.
876—878 Drey verschieden gekrümmte englische Polierstähle.
879 Englischer doppelter Polierstahl, flachrund gerade und ebenso aufgebogen.
880 Ebensolcher, flachrund und rund.
881 Polierstahl mit Querheft, zu Kupferplatten.
882 Langer Polierstahl mit zwey Heften.
883 Abgekrüpfter Polierstahl.
884 Polierstahl mit abgerundeter langer Bahn.

XIX. Grabstichel u. dgl.

885 Englischer dreyeckiger Hohlschaber mit flachrundem Polierstahl.
886 Engl. viereckiger Hohlschaber mit flachrundem Polierstahl.

887 Englischer dreyeckiger Schaber mit flachrundem Polierstahl.
888 Englischer viereckiger Schaber mit rundem Polierstahl.
889 Englischer vierschneidiger Hohlschaber.
890—892 Drey englische dreyschneidige Hohlschaber.
893 Englischer dreyeckiger Schaber.
894 Englischer viereckiger Schaber.
895 Englischer zweyschneidiger Schaber.
896. 897 Zwey englische doppelte Schaber für Juweliere.

898—914 Siebenzehn englische Grabstichel mit langer und kurzer Schneide.
915—918 Vier große englische Grabstichel.
919—926 Acht gekrümmte englische Grabstichel.
927—930 Vier englische dreyeckige Stichel.
931. 932 Zwey ebensolche mit flacher Schneide.
933—939 Sieben breite englische Flachstichel.
940—951 Zwölf schmale englische Flachstichel.
952—957 Sechs halbrunde englische Stichel.
958 Englischer breiter Flachstichel . . . . .
959—961 Drey englische flachrunde Stichel
962—965 Vier englische Justirzeiger . . . .
} für Silberarbeiter.
966—969 Vier englische Messerzeiger.
970—979 Zehn englische Vollstichel.
980. 981 Zwey englische halbrunde Vollstichel.
982—987 Sechs englische Spitzstichel.
988—995 Acht englische Rundstichel.
996. 997 Zwey englische spitzige Stichel mit 4 Facetten.

---

998 Englische doppelte Radirnadel.
999. 1000 Zwey englische Punctirnadeln.

1001. 1002 Zwey verschiedene Linien-Reißer.

XX. Werkzeuge zu Schrauben aus Metall (91—125).

1003 Schraubenschneideisen mit zehn Paar Löchern, abgekrüpfter Angel und hölzernem Heft, sammt Bohrern.

1004 Schraubenblech mit 28 Löchern, und den nöthigen Bohrern.

1005 Englisches Schraubenblech mit 27 Löchern.

1006 Französisches Schraubenblech mit aufgebogenem Stiel und 33 Löchern (104).

1007 Schraubenschneideisen mit 38 Löchern von Lavousi in Genf.
1008 Ebensolches mit 28 Löchern.
1009 Ebensolches mit 20 Löchern.
1010 Ebensolches mit 18 Löchern.
1011 Ebensolches mit 18 Löchern . . . . . (105)

1012 Gemeine 15″ lange Schraubenkluppe mit 4 Backen.

1013 Englische ordinäre Schraubenkluppe mit 2 Paar Backen und 2 Bohrern.

1014 Schraubenkluppe mit 2 Stellschrauben, 12″ lang, mit 24 Paar Backen und 24 Bohrern zu folgenden Schrauben:
Sechs mit scharfen Gängen.
Sechs mit runden „
Drey mit flachen „
Ein ordinäres Holzschraubengewind.
Ein französisches „ „
Zwey mit linken scharfen Gewinden.
Ein doppeltes flaches.
Ein dreyfaches flaches.
Doppeltes linkes mit scharfen Gängen.
Ebensolches rechtes.
Zu dieser Kluppe gehören noch:
Zwey Lehren.
Ein Hebel zum Drehen der Griffe (106).

1015 Französische Schraubenkluppe 8″ lang, mit Heften von

Horn. Dazu drey Paar Backen und drey Bohrer zu einer flachen und drey rundgängigen Schrauben.

1016 Schraubenkluppe 2 Schuh 2″ lang. Mit einer Stellschraube, 6 Paar Backen und 12 Bohrern zu folgenden Schrauben:

Flach 1‴ im Durchmesser.
Flach 1″ „ „
Flach doppeltgängig 13‴.
Scharf 13‴.
Scharf 9‴.
Rund 8‴ (111).

1017 Ein Windeisen zur vorigen Kluppe 25″ lang (119).

1018 Schraubenkluppe 15″ lang, mit schräg gestellten Griffen, 2 Paar Backen und 2 Bohrern (111).

1019 Englische Schraubenkluppe, 13″ lang, mit festgeschraubter Deckplatte, zwey Paar Backen und zwey Bohrern. (112).

1020 Schraubenkluppe, $10\frac{1}{2}$″ lang mit Deckplatte. Dazu ein Hebel, eine Lehre, 6 Paar Backen und 6 Bohrer, zu

Einer flachen Schraube.
Drey rundgängigen.
Zwey scharfgängigen (112).

1021 Schraubenkluppe $8\frac{1}{2}$″ lang mit Schieber. Dazu ein Schlüssel, 7 Paar Backen und 14 Bohrer zu 6 scharfen rechten und einer ebensolchen linken Schraube (113).

1022 Charnier-Kluppe 16″ lang, mit Studel und Stellschraube. Dazu 6 Paar Backen und 6 Bohrer (114).

1023 Charnier-Kluppe mit Studel, Stellschraube und Feder, (für Claviermacher).

1024 Charnier-Kluppe 10″ lang, zu 6 Holzschraubengewinden, nach französischer Art (116).

1025 Charnier-Kluppe 11″ lang, mit Studel, 2 Stellschrauben und hölzernem Heft. Dazu 2 Paar Backen und 4 Bohrer zu Schrauben mit abgeplatteten Gängen.

1026 Ebensolche $8\frac{1}{2}$″ lang mit einem Paar Backen und 2 Bohrern zu einer feinen zweyfachen Schraube.

1027 Ebensolche $6\frac{1}{2}''$ lang mit einem Paar Backen und 3 Bohrern zu einer sehr feinen Schraube (115).

1028 Leyerkluppe mit folgenden Backenpaaren:
Eines zu gemeinen Holzschrauben.
Eines zu französischen Holzschrauben.
Eines zum Abdrehen kegelförmiger Schraubenköpfe.
Eines zum Abdrehen halbrunder Schraubenköpfe (109).

1029 Vorrichtung in Form eines Drehstuhles mit Support zur Verfertigung aller Arten von feinen Schrauben.

XXI. Schraubenzieher.

1030—1041 Zwölf verschiedene Schraubenzieher.

1042 Schraubenzieher mit eisernem Querheft (Karmarsch Einl. I. 93).

1043—1054 Zwölf verschiedene französische Schraubenzieher } für Uhrmacher

1055—1062 Acht ebensolche größere. . . }

1063—1074 Zwölf verschiedene englische lange Schraubenzieher.

1075 Ein ebensolcher, an welchem sich ein Schränkeisen befindet.

1076 Englischer doppelter Schraubenzieher und Raumnadel in hölzernem Heft } für Jagdgewehre

1077 Ebensolcher dreyfacher }

1078 Englisches hölzernes Besteck mit zwey Schraubenziehern und Raumnadel . . . }

XXII. Schraubenschlüssel.

1079 Englischer ordinärer Schraubenschlüssel mit hölzernem Heft (Karmarsch Einl. I. 95).

1080 Eiserner Schraubenschlüssel nach englischer Art, $11\frac{1}{2}''$ lang.

1081 Ebensolcher mit doppelter Leitung, 13″ lang (Karmarsch Einl. I. 94).

1082 Eiserner Schraubenschlüssel nach Barlow's Erfindung, 11″ lang (Jahrbücher II. 379).

1083 Universal-Schraubenschlüssel für Muttern oder Schrauben mit 2 Löchern (Karmarsch E. I. 94).

1084 Ebensolcher mit Feder und Schraube (Karmarsch E. I. 94).

XXIII. Uhrmacher-Werkzeuge (125—158).

1085 Großer französischer Drehstuhl (für Uhrgehäusemacher).

1086 Französischer Großuhrmacher-Drehstuhl mit 15″ langer Stange.

1087 Augsburger Deckendrehstuhl, ebenfalls 15zöllig.

1088 Französischer Deckendrehstuhl à Plaque et à Support, 12″ (Jahrb. IV. 280, und V. 48).

1089 Kleinuhrmacher-Drehstuhl, 10″.

1090 Englischer Drehstuhl nach Genfer Art, 6″.

1091 Englischer Drehstuhl mit fünfeckiger Stange, 8″.

1092 Französischer Finirdrehstuhl, 7″.

1093 Französischer messingener Zapfendrehstuhl.

1094. 1095 Zwey englische messingene Drehstühle.

1096 Französischer Unruhdrehstuhl mit 12 Aufsätzen (Jahrb. IV. 283).

1097 Englischer Unruhdrehstuhl.

1098 Französischer Aufreibdrehstuhl.

1099—1104 Sechs Drehstichel von Lavousi in Genf.

1105—1108 Vier Hakendrehstähle.

1109 Haardrehbogen von Fischbein.

1110. 1111 Zwey verschiedene Fischbeindrehbogen.

1112—1115 Vier verschiedene Drehbogen aus spanischem Rohr.

1116 Englischer stählerner Drehbogen mit hölzernem Heft und Sperrvorrichtung (70).

1117—1129 Dreyzehn französische Schraubrollen (Jahrbücher IV. 267).

1130. 1131 Zwey polierte französische Schraubrollen.

1132 Französische Spindelrolle (Jahrb. IV. 268).

1133 Englischer Schraubring zum Einspannen (Jahrb. IV. 268).

1134—1139 Sechs messingene Schraubrollen.

1140—1199 Sechzig französische einfache Drehstifte (Jahrb. IV. 269).

1200—1225 Vier und zwanzig französische linke Drehstifte (Jahrb. IV. 270).

1224—1247 Vier und zwanzig französische linke Drehstifte mit Muttern (Jahrb. IV. 271).

1248 Großer excentrischer Drehstift (Jahrb. IV. 276).

1249 Französischer Drehstift zum Aufkitten (Jahrb. IV. 272).

1250 Französischer einfacher Unruhdrehstift (Jahrb. IV. 275).

1251 Ebensolcher doppelter (Jahrb. IV. 274).

1252 Französischer Unruh- oder Kronrad-Polierdrehstift (Jahrb. IV. 273).

1253 Französischer Schneckenpolierer (Jahrb. IV. 279).

1254 Französischer Zifferblattdrehstift (Jahrb. IV. 271).

1255—1260 Sechs große englische Drehstifte.

1261 Englischer Drehstift mit hölzerner Rolle und messingenem Kegel (Jahrb. V. 46).

1262 Ebensolcher ganz von Messing (Jahrb. IV. 270).

1263 Englischer Unruhdrehstift (Jahrb. IV. 272).

1264 Englischer Zifferblattdrehstift (Jahrb. V. 47).

1265 Französisches Räderschneidzeug mit zwölfzölliger Theilscheibe; zu großer und kleiner Arbeit und zum Einschneiden der Getriebe. Sammt den nöthigen Aufsätzen, Schneiderädern u. s. w.

1266 Französisches Räderschneidzeug mit 6zölliger Theilscheibe nebst den dazu nöthigen Aufsätzen und Schneidradchen (Poppe II. 3).

1267 Französischer Cylinder-Aufsatz zum vorigen Schneidzeug, nebst Zugehör.

1268 Französische Maschine zum Formiren der Cylinder-Räder.

1269 Französischer Cylinderrad-Drehstuhl nebst Zugehör.

1270 Französisches Steigradschneidzeug.

1271 Französische Steigradabgleichmaschine.

1272 Französische Finir-, Walz- oder Arrondir-Maschine, mit 5

Hobeln, Kronradaufsätzen und Zugehör (Geißler's Uhrmacher IV. 89).

1273 Ein Kästchen mit den zum Finiren nöthigen Feilen.

1274 Drehstuhl für die auf der Finirmaschine bearbeiteten Kronräder.

1275 Maschine zur Verfertigung der Finirfeilen, mit Zugehör.

1276 Französische Geradhängmaschine.

1277 Französische Geradbohrmaschine.

1278 Französische Geradhäng- und Geradbohrmaschine in einem Stück.

1279 Ebensolche englische.

1280 Englische Geradhängmaschine zum Einsetzen der Steine.

1281 Große Geradhängmaschine, wie die vorige eingerichtet.

1282 Französischer sechszölliger Eingriffzirkel.

1283 Französischer $2\frac{1}{2}$zölliger Eingriffzirkel.

1284 Ebensolcher mit Nuß und Zeiger.

1285 Ebensolcher, ohne Charnier, mit Führungsschraube.

1286 Französische Unruhabgleichmaschine (Geißler's Uhrmacher, I. 86).

1287 Französische Steigradeinhängmaschine.

1288 Maschine zum Aussenken des Verreibungs-Flügels.

1289 Deutsches Schneckenschneidzeug mit 6 verschiedenen Leitspindeln.

1290 Französisches Schneckenschneidzeug zu großer Arbeit mit drey Paar Rädern, zwey Leitspindeln und Patronen-Aufsatz (128).

1291 Französisches stählernes Schneckenschneidzeug (131).

1292 Französisches Schneckenschneidzeug à Courbe mit Patronen-Aufsatz (133).

1293 Schneckenschneidzeug nach englischer Art (138).

1294 Englisches Schneckenschneidzeug (140).

1295 Englische Schneckenabgleichmaschine (143).

1296 Vorrichtung zum Reguliren des Ganges einer Uhr (Geißler's Uhrmacher, III. 128).

1297 Französisches Federmaß (157).
1298 Französischer doppelter Federwinder.
1299 Englischer Federwinder.
1300 Französischer Zusammensetzer (Poppe, II. 520).
1301 Zusammensetzer, wobey die Arme sich gleichzeitig bewegen (Jahrb. I. 328).
1302 Französische Federwiege.
1303 Französischer Microscopträger.
1304 Ein Microscop dazu.
1305. 1306 Zwey verschiedene Microscope in Cocusnuß gefaßt.
1307. 1308 Zwey Microscope in Horn gefaßt.
1309 Französische Abgleichstange (Federwage).
1310 Ebensolche englische.
1311 Französisches Klüppchen (61, und Karmarsch Eint. I. 47).
1312 Französisches Spindelklüppchen.
1313—1315 Drey französische Spindelklüppchen mit Heften von Ebenholz.
1316 Englisches doppeltes Klüppchen (Karmarsch Eint. I. 47).
1317 Englisches Spindelklüppchen.
1318—1321 Vier verschiedene englische Pincetten.
1322 Französisches Pfeilermaß } (Karmarsch Eint. I. 108).
1323 Englisches Pfeilermaß }
1324 Doppeltes englisches Pfeilermaß.
1325 Französisches Triebmaß (Karmarsch Eint. I. 47).
1326 Französischer Tanzmeister.
1327 Englischer Tanzmeister mit 4 Schenkeln (Karmarsch Eint. I. 44).
1328 Französischer Mittelsucher.
1329 Französische Steigradhöhe.
1330 Französische Kronradhöhe.
1331 Französische Spindellehre.
1332 Französischer Zapfenmittelsucher (155).
1333 Werkzeug zum Anlassen der Spiralfeder

1334 Französisches Löthrohr.
1335 Ebensolches längeres.
1336 Conisches (Blackisches) Löthrohr mit silbernem Mundstück.
1337 Borarbüchschen.
1338 Bürstchen.
1339 Französisches stählernes Nietstöckchen.
1340 Ebensolches messingenes.
1341 Französische Spindel-Nietnuß.
1342 Anrichtstiftenzieher.
1343 Uhrgläsermaß (156).

1344 Französischer Lapidaire oder Schleifmaschine, mit folgendem Zugehör:
Aufsatz mit Quadranten.
Aufsatz zu Kronrädern.
Drey Kronradträger.
Zwey stählerne Scheiben.
Eine eiserne.
Eine messingene.
Eine von Kanonenmetall.
Eine aus Zink.
Eine aus Zink und Zinn.
Eine kupferne.
Zwey Schraubenschlüssel (148 u. f.).
1345 Französische Kronrad-Poliermaschine (147).
1346 Französische Schrauben- und Schnecken-Poliermaschine.
1347 Französische Laterne zum Schraubenpolieren.
1348 Ebensolche englische mit Drehrolle (Jahrb. IV. 287).
1349 Englische Schrauben- und Schneckenpolierzange mit Drehrolle.
1350 Ebensolche eiserne (Jahrb. IV. 287).
1351 Französische Coqueret-Poliermaschine.
1352 Französische große Zinkfeile $9\frac{1}{4}$''' lang, $1\frac{1}{4}$''' breit (147).
1353—1364 Zwölf französische verschiedene Zinkfeilen in Heften (147).
1365 Ein sächsischer Öhlstein in Holz gefaßt.

1366 Ein ebensolcher Levantischer.
1367—1372 Sechs sächsische Ölsteine.
1373—1375 Drey sächsische Wassersteine.
1376—1378 Drey Messingschleifsteine.
1379 Ein Spiegelglasstreifen.
1380 Leder zum Goldpolieren (caperon) auf Holz.
1381 Große flache Eisenfeile mit Heft.
1382 Ebensolche kleinere.
1383. 1384 Zwey kleine ebensolche ohne Hefte (S. 146).
1385—1389 Fünf Eisenfeilen von verschiedenen Formen.

XXIV. Stanzen, Punzen u. dgl. (189—191).

1390—1393 Vier verschiedene Stanzen zu Dosendeckeln.
1394 Eine größere mit Kannelirung.
1395. 1396 Zwey Stanzen zu Militärkreuzen.
1397. 1398 Zwey ebensolche kleinere.
1399 Stanze mit Krone und Lilie.
1400 Senkklötzchen zu kleinen Verzierungen.
1401—1412 Zwölf französische Mattpunzen oder Frisoirs (190).
1413—1424 Zwölf verschiedene Korneisen.
1425 Französisches Perleisen.
1426 Große runde Stanze zu einer Rosette sammt kupfernen Oberstämpel.
1427 Kleinere viereckige zu zwey Rosetten mit zwey kupfernen Oberstämpeln.
1428 Noch kleinere runde mit kupfernen Oberstämpel.
1429 Große viereckige, zu zwey Messerheften sammt zwey Oberstämpeln aus einer Mischung von Zinn und Bley.
1430 Stanze zu durchbrochenen Papierborduren $7\frac{1}{2}''$ lang (190).
1431 Bleyerner Hammer dazu (190).
1432—1442 Eilf Stück verschiedene große Gürtlerpunzen.
1443 Stählernes Senkklötzchen zu Zahlen und Buchstaben (191).
1444—1469 Sechs und zwanzig Stück englische Buchstabenstämpel, in einer hölzernen Büchse.

1470—1478 Neun Stück Zahlenstämpel zu den vorigen
1479—1504 Sechs und zwanzig Stück englische kleinere Buchstabenstämpel
1505—1513 Neun Stück Zahlenstämpel zu den vorigen . . . . . } in drey hölzernen Büchsen.

1514—1612 Neun und neunzig Stück Patrizen zur Descendian-Fraktur.

1613—1706 Vier und neunzig Stück Patrizen zu Tertia Cursiv-Antiqua.

XXV. Durchschlageisen.

1707—1711 Fünf große runde Locheisen.
1712—1716 Fünf kleine ebensolche.
1717 Ein sternförmiges Locheisen.
1718—1723 Sechs englische runde Sattler-Locheisen.
1724—1726 Drey ebensolche ausgezackte.

1727 Rundes Locheisen . . . . . }
1728 Einfaches Fleckeneisen
1729 Doppeltes ebensolches
1730 Dämpfungseisen
1731 Auslösungseisen
1732 Rundes ebensolches mit Stift
1733 Kappeleisen
1734 Korneisen
1735 Stifteneisen . . . . . } für Claviermacher.

1736—1739 Vier Durchschlageisen zu Blättern
1740—1747 Acht ebensolche zu Blumen
1748 Eine Blätter-Gaufrage
1749 Eine Blumen-Gaufrage } zu künstlichen Blumen.

XXVI. Gießformen (158—176).

1750 Messingene Formflasche 18″ lang, 12″ breit, mit 2 Formbretern.

1751 Ebensolche 15″ lang und 9″ breit, mit 2 Formbretern.

1752 Form zum Körper, aus Messing, viertheilig
1753 Form zum Deckel, aus Sandstein, zweytheilig
1754 Form zu den Henkeln, aus Zinn, zweytheilig
1755 Form zum Knopf, dreytheilig, aus Zinn (161). . . . . } Zinngießerformen zu einem Suppentopf.

1756 Form zum Untertheil des Körpers, aus Sandstein, viertheilig
1757 Form zum Obertheil desselben, aus Sandstein, viertheilig
1758 Form zum Deckel desselben, zweytheilig, von Sandstein
1759 Form zum Henkel, achttheilig, aus Bley } Zinngießerformen zu einem Bierkrug.

1760 Form zum Körper, zweytheilig . . .
1761 Form zum Deckel, zweytheilig
1762 Form zum Deckel-Aufsatz, zweytheilig
1763 Form zum Fuß, zweytheilig
1764 Form zum Untersatz, zweytheilig . . } Zinngießerformen aus Serpentin-Stein, zu einer Vase.

1765 Messingene Form zu dem Untertheil aus sechs Stücken
1766 Ebensolche zum Obertheil
1767 Eine guillochirte Platte zum Einlegen in die letztere . . . . . } Zinngießerformen zu einer viereckigen Chatoullierdose (168).

1768 Messingene zweytheilige Zinngießerform zu einem Eßlöffel.

1769—1776 Acht Stück messingene zweytheilige Zinngießerformen zu kleinen Figuren.

1777 Zweytheilige Zinngießerform aus Schiefer zu einem kleinen Ring.

1778 Zweytheilige Zinngießerform aus Gyps zu einer ovalen geschweiften Schale.

1779. 1780 Zwey Zinngießerformen aus Holz und Papier zu Röhren (160).

1781 Dreytheilige messingene Zinngießerform zu vier Paar zinnernen Knöpfen (172).

1782 Sechstheilige messingene Zinngießerform, um Ringe in einander zu gießen (167).

1783 Ebensolche zu länglichen Ringen.

1784 Zehntheilige messingene Zinngießerform, um einen bauchigen Becher aus dem Ganzen zu gießen (164).

1785 Messingene Zinngießerform mit stählernem Kern, zu Kerzenmodeln, aus 5 Theilen (170).

1786 Messingene zweytheilige Zinngießerform zu den Hütchen auf die Kerzenmodel.

1787—1792 Sechs zinnerne Kerzenmodel.

1793—1798 Sechs Trichter oder Hütchen zu denselben.

1799 Eine Nadel zum Einziehen der Dochte.

XXVII. Werkzeuge zum Drahtziehen (176—189).

1800—1804 Fünf englische Drahtzieheisen, $10\frac{1}{2}''$, $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 runden Löchern von abfallender Größe.

1805—1808 Vier englische Drahtzieheisen, $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 viereckigen abfallenden Löchern.

1809—1812 Vier englische Drahtzieheisen $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 länglich viereckigen abfallenden Löchern.

1813—1816 Vier englische Drahtzieheisen $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}$, $5''$ lang, jedes mit 30 trapezförmigen abfallenden Löchern.

1817—1820 Vier englische Drahtzieheisen $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 dreyeckigen abfallenden Löchern.

1821—1824 Vier englische Drahtzieheisen $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 halbrunden Löchern.

1825—1828 Vier englische Drahtzieheisen $9''$, $6''$, $5\frac{3}{4}''$, $5''$ lang, jedes mit 30 flachrunden Löchern.

1829 Drahtzieheisen 6″ lang mit 40 runden, 40 viereckigen, und 40 halbrunden Löchern.
1830 Ebensolches mit 40 sternförmigen Löchern.
1831 Ebensolches mit 40 kreuzförmigen Löchern.
1832 Ebensolches mit 40 geriffelten Löchern.
1833 Englisches Zieheisen zu Charnieren, in hölzernem Heft.
1834 Ein ähnliches.

1835 Rundes englisches Drahtmaß mit 24 Nummern
1836 Langes ebensolches mit 26 Nummern
1837 Ebensolches mit 60 Nummern
1838 Drahtmaß nach Robisons Vorschlag zu Draht von 0.01″ bis ½″ dick
1839 Englisches Rund- und Triebstahlmaß mit 58 Nummern . . . . . (188).

1840 Golddrahtzieheisen 7″ lang mit 30 Löchern (180)
1841 Ebensolches mit 600 Löchern
1842 Bohrbret (180)
1843 Bogen zum Bohren (180)
1844 Winkelmaß
1845—1855 Eilf Bohrer (180)
1856 Ein Brillant
1857. 1858. Zwey Reibahlen (181)
1859 Zängelmaß
1860—1869 Zehn Meßringe (189)
1870 Amboß (181)
1871 Hammer (181)
1872 Fingerhut (181) . . . . . für Gold- und Silberdrahtzieher.

XXVIII. Nadlerwerkzeuge.

1873 Richtholz.
1874 Schaftmodell auf 2 Längen.
1875 Ebensolches auf 3 Längen.
1876. 1877 Zwey Stämpel für die Nadlerwippe.

1878. 1879 Zwey ebensolche größere.
1880—1889 Zehn Klammern.
1890 Klammer-Bret.

1891 Messingene Gießform mit Charnier Bogen und eisernen Griffen, auf 81 Köpfe
1892—1894 Drey stählerne Ausreiber dazu
1895—1898 Vier hölzerne Schaftzwingen
1899 Eisernes Höhenmaß zu den Schäften
1900 Kerbstock zu den Schäften
1901 Kupferner Gießlöffel mit langem Schnabel . . . . . } zu Stecknadeln mit gegossenen Köpfen.

XXIX. Holzsägen (191—199).

1902 Englisches Zirkelsägeblatt 28½″ im Durchmesser
1903 Ebensolches 8″ im Durchmesser
1904. 1905 Zwey ebensolche 4″ im Durchmesser . } (192)
1906 Klob- oder Fourniersäge mit englischem 52″ langen Blatt (193).
1907 Englisches Klobsägenblatt mit Wolfszähnen, 52″ lang (194).
1908 Örtersäge mit breitem 30″ langem englischen Blatt (196).
1909 Ebensolche mit schmälerem 31″ langem englischen Blatt (196).
1910 Schließsäge mit 24″ langem englischen Blatt (196).
1911 Schweifsäge mit 21″ langem englischen Blatt (196).
1912 Kleine Schweifsäge mit englischem 12″ langen Blatt. Mit eisernem Stängelchen und Zugschraube zum Spannen.
1913 Aushängsäge mit englischem 13″ langen Blatt (196).
1914 Englische Schweifsäge mit weitem eisernen Bogen, doppelter Spannung und hölzernem Heft, das Blatt 8″ lang.
1915 Ebensolche kleinere, mit sechszölligem Blatt.
1916 Englische Schiffszimmermannssäge, das Blatt 29″ lang (197).
1917 Englische Handsäge mit 22″ langem Blatt.

1918 Englische Fuchsschweifsäge mit 10½ Zoll langem Blatt (196).
1919 Englischer Fuchsschweif mit eisernem Rücken und 15″ langen Blatt.
1920 Ebensolcher mit eisernem Rücken und 12″ langen Blatt.
1921 Ebensolcher mit messingenem Rücken und 7″ langen Blatt.
1922 Fuchsschweifsäge nach Gil's Methode gefaßt mit zehnzölligem Blatt. } (197, u. Dingler's pol. J. Bd. XIV. S. 21).
1923 Ebensolche mit 7zölligem Blatt . . . } (197, u. Dingler's pol. J. Bd. XIV. S. 21).
1924 Grathsäge mit 6 Zoll langem Blatt (197).
1925 Dämpfungssäge für Claviermacher mit 18zölligem Blatt.
1926 Englische 12zöllige Lochsäge mit geschweiftem Griff (198).
1927 Lochsäge mit doppelten Zähnen 9½″ lang, in hölzernem Heft.
1928 Englische Lochsäge, 8″ lang in hölzernem Heft (198).
1929 Ebensolche, 6″ lang.
1930 Ebensolche, 4″ lang.
1931 Ebensolche, 3″ lang.
1932 Englisches doppeltes Lochsägenblatt 11½″ lang } (198).
1933 Englisches Patent-Lochsägenheft, für das vorhergehende Sägeblatt . . . . . } (198).
1934 Spannsäge mit englischem 18″ langen, violett angelassenen Blatt (vorzüglich für Elfenbein und ähnliche härtere Materialien).

XXX. Tischlerhobel (199—217).

1935 Fugebank mit Griff (200).
1936 Doppelrauhbank mit Griff.
1937 Einfache Rauhbank mit Griff (200).
1938 Schropphobel (201).
1939 Grober Schlichthobel } (201).
1940 Feiner Schlichthobel } (201).
1941 Doppelhobel (201).
1942 Zahnhobel (202).
1943 Schiffhobel mit Zahneisen } (203).
1944 Ebensolcher mit Doppeleisen } (203).

1945 Wangenhobel.
1946 Schräger Wangenhobel.
1947—1953 Sieben Hohlkehlhobel . . . .
1954—1960 Sieben Rundstabhobel
1961—1963 Drey Karnieshobel
1964—1966 Drey deutsche Stabhobel mit Platten
1967—1969 Drey Hohlkehlhobel mit Platten
1970—1972 Drey Einschneidstäbe nach französischer Art
1973—1975 Drey Hobel zu zusammengesetzten Kehlungen . . . . . } Kehlzeug (204).
1976 Einfacher Simshobel (206).
1977 Simshobel mit Doppeleisen.
1978 Simshobel mit schrägem Eisen.
1979 Steiler Simshobel.
1980 Plattbank auf Querholz, mit Auflauf und Stellung (206).
1981 Englische Plattbank, auf Längenholz.
1982 Falzhobel mit Anschlag (Plattbank auf Längenholz).
1983 Grathhobel mit Anschlag (209).
1984. 1985 Zwey Schraubenzieher dazu.
1986 Doppelter Grathhobel.
1987 Grundhobel.
1988 Grundhobel nach englischer Art. Mit 2 Eisen.
1989 Nuthhobel mit Anschlag, eisernem Auflauf und zwey Schrauben (209).
1990—1995 Sechs Nutheisen dazu.
1996 Englischer Nuthhobel mit Riegeln und Keilen (211).
1997—2004 Acht englische Nutheisen zu diesem Hobel.
2005 Nuthhobel nach französischer Art mit Riegeln und Keilen, Anschlag und hölzernem Auflauf (211).
2006 Nuthhobel mit Riegeln und Stellschrauben.
2007—2012 Sechs Nutheisen zu den beyden vorigen Hobeln.
2013 Quadrir-Säge (212).
2014—2016 Drey Sägen dazu.
2017 Spundhobel zur Feder.

2018 Spundhobel zur Nuth.
2019 Doppelter Fensterhobel (Kittfalzhobel).
2020 Fensterhobel zur Gährung.
2021 Kleiner Probierhobel.
2022 Platinenhobel.
2023 Hobel zu Bierzeigerspänen.
2024 Zündhölzchenhobel (216).
2025 Englischer Rundhobel (215).
2026 Englisches Doppelhobeleisen (201).

2027 Nuthhobel mit Stellung . . . . . }
2028 Falzhobel mit eiserner Sohle }
2029 Glas-Falzhobel }
2030—2032 Drey Stoßhobel mit verschiedener Krümmung }
2033 Kleiner Wangenhobel }
2034 Stab- und Plattenhobel mit Stellung }
2035. 2036 Zwey Stabhobel } Wagenkasten-
2037 Doppelstabhobel } macherhobel.
2038 Kehlhobel mit 2 Stäben und 2 Platten }
2039 Ebensolcher mit 2 Stäben und 3 Platten }
2040—2042 Drey verschiedene Kehlhobel mit Stab und Platte }
2043 Plattenhobel }
2044 Hohlkehlhobel mit Platte }
2045 Hohlkehlhobel mit Stab und 2 Platten }

XXXI. Metallhobel (217—221).

2046 Metallhobel mit eingekeiltem Eisen, eiserner 11″ langer Sohle und hölzernem Griff.
2047 Ebensolcher mit eingekeiltem Eisen, eisernem 11″ langen Kasten und hölzernem Griff und Nase.
2048 Ebensolcher mit gußeisernem 11″ langen Kasten, das Eisen mit Schrauben zu stellen, mit eiserner Nase ohne Griff.
2049 Ebensolcher mit hölzernem Griff ohne Nase.

2050 Ebensolcher mit gußeisernem Kasten, 18″ langer Sohle, das Eisen mit Schrauben zu stellen, sammt hölzernem Griff und eiserner Nase.

2051 Ebensolcher mit eisernem Kasten und 13″ langer, gehärteter stählerner Bahn mit hölzernem Griff.

XXXII. Schabklingen (221—223).

2052 Englischer Schabhobel, Bandhobel (221).

2053 Ebensolcher mit Zugschrauben (222).

2054 Englisches Schab- oder Bandhobeleisen (221).

2055. 2056 Zwey englische Ziehklingen.

2057 Ziehklinge mit zwey geraden, einer runden und einer hohlen Seite.

2058 Große steyrische Ziehklinge.

2059 Englische 3zöllige in Holz gefaßte Ziehklinge.

2060 Ebensolche mit Keil zum Einklemmen (223).

2061 Runder Ziehklingenstahl
2062 Flacher ebensolcher . . . } In hölzernen Heften.

XXXIII. Streichmodel u. dgl. (223—225).

2063 Deutsches doppeltes Streichmaß mit eiserner Platte und Zolleintheilung (223).

2064 Englisches Streichmaß mit doppelten Spitzen, Stellschraube und messingenem Schieber (223).

2065 Streichmaß nach englischer Art mit doppelter Spitze, Stellschraube, Mikrometervorrichtung und Zolleintheilung (224).

2066 Streichmaß zum Halbiren, nach Palmer's Erfindung (224).

2067 Schneidmodel mit eiserner Platte.

XXXIV. Maße u. dgl. zu Holzarbeiten (225. 226).

2068 Dreyschuhiger Zollstab zum Zusammenlegen, von Elfenbein.

2069 Vierschuhiger ebensolcher, von Ebenholz, mit Silber beschlagen und eingelegt.

2070 Winkelhaken.
2071 Winkelmaß (Anschlaglineal).
2072 Gährmaß.
2073 Einfacher Schrägmodel (Geißler's D. I. 81).
2074 Doppelter Schrägmodel.
2075 Stellmodel.
2076 Englisches Anschlaglineal mit beweglichen Anschlag.
2077 Englisches 18″ langes Parallellineal (226).
2078 Englische stählerne Senkwage.
2079 Hölzerne Setzwage.

XXXV. Holzmeißel (231—234).

2080 Ein deutscher Stechbeutel . . . . . }
2081—2086 Sechs deutsche Stemmeisen
2087—2089 Drey deutsche Lochbeutel
2090—2095 Sechs Lochbeutel nach englischer Art
2096—2099 Vier Balleisen
2100 · 2111 Zwölf englische Stechbeutel
2112—2117 Sechs englische Stemmeisen
2118—2123 Sechs englische Hohleisen
2124—2129 Sechs englische Flachhohleisen
2130—2145 Sechzehn englische rechtwinklige Geißfüße
2146 Englisches Anschlageisen . . . . . } Tischler Stemm- und Stechzeug (231).

2147—2152 Sechs englische lange Stechbeutel }
2153—2158 Sechs englische lange Stemmeisen
2159—2164 Sechs englische lange Hohleisen
2165—2170 Sechs englische lange Flachhohleisen
2171—2173 Drey lange englische Balleisen
2174—2176 Drey lange englische Lochbeutel } für Tischler, Bildhauer, Büchsenschäfter und Futteralmacher.

2177. 2178 Zwey englische 2¼″ breite Stechbeutel, für Bildhauer, Büchsenschäfter und Futteralmacher.

2173—2190 Zwölf englische Stemmeisen
2191—2196 Sechs englische Stechbeutel
2197—2199 Drey englische Balleisen
2200—2202 Drey englische Lochbeutel
2203—2214 Zwölf englische Flachhohleisen
2215—2217 Drey englische sehr flache Hohleisen
2218—2221 Vier englische Hohleisen
2222—2230 Neun engl. krumme Hohleisen
2231—2236 Sechs englische flache Ohrlöffel
2237 Ein englischer flachhohler Ohrlöffel
2238—2240 Drey englische hohle Ohrlöffel
2241—2246 Sechs englische krumme Ohrlöffel
2247—2252 Sechs englische lange Geißfüße
2253—2256 Vier englische krumme kurze Geißfüße
2257—2262 Sechs englische Geißfüße von verschiedener Form
2263—2266 Vier englische sehr kurze Stechbeutel
2267—2270 Vier englische sehr kurze Hohleisen
2271. 2272. Zwey englische sehr kurze Flachhohleisen
2273—2276 Vier englische sehr kleine Hohleisen . . . . . für Bildhauer, Büchsenschäfter und Futteralmacher (234).
2277 Englischer Kopfbeutel.
2278 Englischer Nägelauszieher mit Kopf.
2279—2290 Zwölf englische Stechbeutel . .
2291—2302 Zwölf englische Hohleisen
2303—2308 Sechs englische flache Hohleisen
2309—2314 Sechs englische Balleisen
2315—2320 Sechs englische Lochbeutel
2321—2323 Drey englische Kantenbeutel . für Wagner.
2324—2333 Zehn englische Rohrmeißel, für Zimmerleute.

2334—2339 Sechs englische Hohleisen mit Rohr
2340—2345 Sechs englische Lochbeutel mit Rohr
2346—2353 Acht englische Geißfußeisen mit Rohr
2354—2357 Vier englische Einlaßmeißel mit Rohr
2358 Ein englisches von innen geschliffenes Hohleisen mit Rohr
2359 Ein englisches Stemmeisen mit Rohr

} für Zimmerleute.

XXXVI. Holzbohrer (226—231).

2360—2383 Vier und zwanzig verschiedene deutsche Tischlerbohrer mit Querheften.
2384—2389 Sechs Hohlbohrer mit Querheften.
2390—2399 Zehn einfache englische Schneckenbohrer mit Querheften.
2400—2409 Zehn ebensolche doppelte.
2410 Tischler-Drehbohrer nach gewöhnlicher Einrichtung.
2411 Ebensolcher, mit einem Einsatze, welcher zwey bewegliche Schneiden hat (229).
2412 Englischer hölzerner Tischlerbohrer mit folgenden 48 Einsatzstücken:

Sechzehn Centrumbohrer.
Acht ordinäre Holzbohrer.
Zwölf Hohlbohrer mit Zahn.
Drey Hohlbohrer mit Spitze.
Ein konischer Hohlbohrer.
Zwey flache Ausreiber.
Zwey gekerbte konische Versenker.
Ein einschneidiger konischer Versenker.
Ein Schraubenzieher.
Eine viereckige Reibahle.
Eine halbrunde Reibahle.

2413 Englischer eiserner Tischlerbohrer mit folgenden 47 Einsatzstücken:

Eilf Centrumbohrer.
Ein ebensolcher mit Zapfen.
Ein kleiner Spundbohrer.
Vier Schneckenbohrer.
Sieben Hohlbohrer.
Sieben ebensolche mit Zahn.
Ein ebensolcher gezahnter kurzer.
Drey Hohlbohrer mit Spitze.
Ein langer kegelförmiger Hohlbohrer.
Zwey lange gezahnte Hohlbohrer mit messingenen Hülsen.
Zwey flache Versenker für Eisen.
Zwey geriffelte kegelförmige Versenker.
Ein einschneidiger kegelförmiger Versenker.
Eine sechseckige Reibahle.
Eine viereckige „
Eine halbrunde „
Ein Schraubenzieher.

2414 Hölzerner Tischlerbohrer mit beweglichem messingenen Handgriff und folgenden 50 Einsatzstücken:

Sieben Centrumbohrer nach englischer Art.
Fünf vierschneidige deutsche Centrumbohrer.
Fünf zweyschneidige deutsche Centrumbohrer.
Fünf Hohlbohrer mit gerader Schneide.
Fünf Hohlbohrer mit abgerundeter Schneide.
Fünf Hohlbohrer mit Zahn.
Vier deutsche Schneckenbohrer.
Ein Schneckenbohrer nach englischer Art.
Ein langer konischer Hohlbohrer.
Ein zweyschneidiger Versenker.
Ein flacher Ausreiber.
Zwey gekerbte konische Versenker.
Ein einschneidiger Versenker.
Ein halbkegelförmiger Versenker.

Zwey Metallbohrer.
Ein Schraubenzieher.
Eine viereckige Reibahle.
Eine fünfeckige „
Eine halbrunde „

2415—2423 Neun englische Zimmermannsbohrer von 11″ Länge und $\frac{1}{2}$″ Dicke, bis zu $14\frac{1}{2}$″ Länge und $1\frac{1}{4}$″ Dicke.
2424 Englischer Zapfenbohrer, 14″ lang und $1\frac{1}{8}$″ dick.
2425 Engl. Schiffszimmermannsbohrer, 10 Zoll lang und $\frac{3}{4}$″ dick.
2426 Ebensolcher mit Öhr oder Ring, $17\frac{1}{2}$″ lang und $\frac{1}{2}$″ di[illegible]
2427—2435 Neun englische Schraubenbohrer von 12″ bis $15\frac{1}{2}$″ Länge und $\frac{1}{2}$″ bis $1\frac{1}{2}$″ Dicke (101).
2436—2441 Sechs englische Schraubenbohrer mit Ringen oder Öhren von $\frac{3}{4}$″ bis 2″ Dicke.
2442 Englischer Wagnerbohrer 15″ lang und $1\frac{3}{4}$″ dick.
2443—2452 Zehn steyerische Kammbohrer von 9″ bis 21″ Länge und $\frac{1}{2}$″ bis $1\frac{1}{2}$″ Dicke.
2453 Röhrenbohrer mit Öhr, 37″ lang und $1\frac{1}{4}$″ dick.

XXXVII. Leim- und Schraubenzwingen (234—235).

2454—2457 Vier 9zöllige Schraubenzwingen.
2458—2461 Vier 12zöllige Schraubenzwingen.
2462 Neunzöllige Schraubenzwinge mit Köpfen.
2463 Ebensolche, 22zöllige.
2464. 2465 Zwey ebensolche, 16zöllige.
2466 Neunzöllige Schraubenzwinge mit eisernen Winkeln.
2467 Ebensolche 12zöllige.
2468 Leimknecht mit eisernem Bügel.
2469 Ebensolcher mit Keil.

XXXVIII. Verschiedene Tischlerwerkzeuge.

2470 Winkelstoßlade.
2471 Gährungsstoßlade.
2472 Verkröpfungslade.
2473 Tischlerschlägel (Kaipfel).
2474 Ebensolcher runder, von Buchsbaum.

2475 Ebenſolcher kleinerer.
2476 Ebenſolcher viereckiger.
2477 Schränkeiſen.
2478 Engliſche Tiſchlerart.
2479 Großer Tiſchlerſchnitzer.
2480 Ebenſolcher kleinerer.
2481 Engliſche Markirahle.
2482 Ebenſolche mit Meißel.
2483—2488 Sechs Ahlen in hölzernen Heften.

XXXIX. Werkzeugbeſtecke.

2489 Engliſches Werkzeug-Etui; ein hohles hölzernes Heft in welchem ſich folgende 12, in den oberen Theil desſelben paſſende, Stücke befinden:
Kleiner Hammer mit anzuſchraubendem Stiel.
Zwey Schneckenbohrer.
Zwey Metallbohrer.
Ein Hohleiſen.
Ein Stechbeutel.
Eine kleine Lochſäge.
Eine viereckige Reibahle.
Ein Verſenker.
Ein Schraubenzieher.
Ein Korkzieher.

2490 Engliſches Werkzeug-Etui; eine lackirte blecherne Büchſe, in welcher ſich folgende Stücke befinden:
Hölzernes Heft, in welches alle nachfolgenden 24 Stücke eingeſteckt werden können.
Ein Hammer mit anzuſchraubendem Stiel.
Eine halbrunde Raſpel.
Eine flache Raſpel.
Eine flache Feile.
Eine dreyeckige Feile.
Eine halbrunde Feile.
Drey Schraubenbohrer.
Zwey Lochſägen.

Drey Stechbeutel.
Ein Lochbeutel.
Zwey Hohleisen.
Eine viereckige Reibahle.
Eine Ahle.
Zwey Metallbohrer.
Zwey Schraubenzieher.
Ein flacher Versenker.

2491 Englisches Werkzeugbesteck; eine lederne Tasche, in welcher sich ein hölzernes Heft und folgende 24, in dasselbe passende Stücke befinden:

Ein Hammer mit einzuschraubendem Stiel.
Vier Stechbeutel.
Ein Lochbeutel.
Drey Hohleisen.
Zwey Schneckenbohrer.
Ein kegelförmiger Hohlbohrer.
Zwey Metallbohrer.
Eine viereckige Reibahle.
Ein konischer gekerbter Versenker.
Zwey Lochsägen.
Eine flache Feile.
Eine halbrunde Feile.
Drey Schraubenzieher.
Ein Nägelzieher.

2492 Werkzeug-Heft nach englischer Art, in welches folgende 40 Einsatzstücke passen:

Ein Hammer.
Fünf Stechbeutel.
Zwey Stemmeisen.
Ein Balleisen.
Vier Hohleisen.
Ein flaches Hohleisen.
Drey gekrümmte Hohleisen.
Ein deutscher Lochbeutel.
Drey Lochbeutel nach englischer Art.

Eine Ahle.
Zwey deutsche Schneckenbohrer.
Ein Schneckenbohrer nach englischer Art.
Eine viereckige Reibahle.
Eine halbrunde Reibahle.
Ein vierschneidiger konischer Versenker.
Ein halbkegelförmiger Versenker.
Drey Schraubenzieher.
Ein Nägelzieher.
Zwey Sägen.
Ein Schnitzer.
Zwey flache Feilen.
Zwey flache Raspeln.

XL Binderwerkzeuge.

2493 Gerades Schnitt- oder Reifmesser, 16″ lang
2494 Ebensolches, 13″ lang.
2495 Englisches gerades Schnittmesser, 18″ lang.
2496 Ebensolches, 17″ lang.
2497 Ebensolches, 16″ lang.
2498 Ebensolches, 17″ lang (auch für Zimmerleute).
2499 Ebensolches, 16″ lang (auch für Wagner).
2500 Krummes Schnittmesser, 15″ lang.
2501 Ebensolches, 13″ lang.
2502 Englisches krummes Schnittmesser, 12″ lang.
2503 Englisches Schnittmesser mit einer zum Theil geraden, zum Theil gekrümmten Klinge, 20″ lang.
2504 Englischer Rundschaber.
2505 Englischer Rundschaber mit 2 Heften.
2506 Englischer Rundschaber mit langem eisernen Stiel und hölzernem Heft.
2507 Kliehhake.
2508 Sägerz.
2509 Englische Breithacke.
2510 Englische Spaltklinge.
2511 Englischer Texel.

2512 Ebenfolcher mit Hammer.
2513 Bindmeſſer.
2514. 2515 Zwey Schnitzer.
2516 Ebenfolcher engliſcher.
2517 Hölzerner Schlägel.
2518. 2519 Zwey Durchſchläge mit hölzernen Stielen.
2520. 2521 Zwey engliſche Durchſchläge.
2522 Schrotmeißel mit hölzernem Stiel.
2523 Setzmeißel mit hölzernem Stiel.
2524 Engliſcher Schrotmeißel.
2525 Bindſchlägel.
2526 Ein Triebel.
2527. 2528 Zwey Dippelbohrer.
2529 Zapfenbohrer von Eiſen mit 2 verſchiedenen Einſätzen.
2530 Handtaufelbohrer.
2531 Engliſcher hölzerner Drehbohrer mit 6 Centrumbohrern und 12 Zahnhohlbohrern.
2532 Engliſcher Zapfenbohrer mit Querheft.
2533 Zirkel.
2534 Bauchrißruthe.
2535 Ovalzirkel.
2536 Vierſpitziger Zirkel.
2537 Model.
2538 Stoßbank, 4′ lang, nebſt 2 Füßen (202).
2539 Stoßbankböckchen.
2540 Stoßbank, 3′ lang (Reifbank).
2541 Rauh- oder Schürfhobel.
2542 Glatthobel.
2543 Zwiemandl Rauhhobel.
2544 Zwiemandl Glatthobel.
2545 Stemmhobel.
2546 Stemmzwiemandl.
2547 Streifhobel.
2548 Garbhobel.
2549 Fugenhobel.
2550 Bläschel.

2551 Endhobel.
2552. 2553 Zwey Stück Stabzeug.
2554 Backenhobel.
2555 Kranzhobel.
2556 Kleiner Bodenbramschnitt.
2557 Bodenbramschnitt mit Feder.
2558 Froschbramschnitt.
2559. 2560 Zwey Schabhobel.
2561 Großer Schabhobel.
2562 Bandhobel.
2563 Ebensolcher englischer.
2564 Kimmhobel (214).
2565 Bodenkamperl (Faustkröse, Gargelkamm).
2566 Ein kleineres ebensolches.
2567 Englische Faustkröse (214).
2568 Englische Krösеeisen.
2569 Ebensolches verbessertes (214. 215).
2570 Blöckelstock.
2571 Zug- oder Schraubenwinde auf 5 bis 20 Eimer.
2572 Kleiner Zug.
2573 Zugbohrer (Thürlschraube).
2574 Englischer Zugbohrer.
2575 Thürlsäge.
2576 Reifzieher.
2577 Englischer Reifsetzer.
2578 Auszügel.
2579 Ebensolches englisches.
2580 Nietpfännchen.
2581. 2582 Zwey Aufsetzkloben.
2583 Dreyschneidiger Klöber.
2584 Vierschneidiger Klöber.
2585 Visirstab von einem Seitel bis 200 Eimer.
2586 Englischer Bauholz- oder Fäßerzeichner
2587 Ebensolcher größerer.
2588 Ebensolcher in einer buchsbaumenen Kapsel . . . . . (205).

XLI. Werkzeuge zu Holzstreifen.

2589 Vierschneidiger Klöber aus Buchsbaumholz.
2590 Ebensolcher aus Ebenholz.
2591 Ebensolcher aus Quajakholz.
2592 Ebensolcher aus Horn.
2593 Ebensolcher aus Elfenbein.
2594 Ebensolcher aus Messing.
2595—2600 Sechs dreyschneidige Klöber aus denselben Materialien wie die vorstehenden.
2601 Korbmacherhobel, um Holzstreifen dünner zu machen (236).
2602 Korbmacherhobel, um Holzstreifen schmäler zu machen (237).

2603 Hobel nach französischer Art mit mehrschneidigen Eisen
2604 Ebensolcher mit sehr schief liegenden Eisen . . . . . } zur Verfertigung von Holzstreifen (Jahrb. IV. 581).

XLII. Formschneider Werkzeuge (251—256).

2605 Messer (253).
2606 Zirkel (256).
2607—2614 Acht Hohleisen.
2615—2617 Drey Flacheisen.
2618—2620 Drey Grundeisen.
2621—2635 Fünfzehn Vorschlageisen.
2636—2639 Vier Piketireisen (256).
2640—2651 Zwölf englische Hohleisen.
2652—2663 Zwölf englische Flacheisen.
2664—2675 Zwölf englische Grundeisen.
2676 Façon-Zieheisen mit dreyerley Löchern (187. 255).
2677—2679 Drey verschiedene Stämpel zur Verfertigung solcher Löcher.
2680 Kluppe zum Ziehen vom façonnirtem Draht und Blech (255).

2681 Schere mit Stellung . . . . . } (254).
2682 Zwickzange mit Stellung . . . . . }
2683. 2684 Zwey verschiedene Rundzangen (255).
2685 Schlagstock . . . . . } (255).
2686—2688 Drey Schlageisen zu demselben }
2689 Bohrer sammt Bohrspitzen (72).
2690 Drehbogen dazu, von Nußbaumholz.
2691 Kleine Bogensäge.
2692 Ebensolche mit abgekrüpfter Angel.

XLIII. Werkzeuge zu hölzernen Schrauben (238—251).

2693 Schneidkluppe mit 2 Geißfüßen, 46″ lang,
2694 Hölzerner Bohrer mit Zahn, 34″ lang, } zu 8zölligen Schrauben.
2695 Hölzerner Aufsatz mit Zugplatte . . .

2696 Schneidkluppe mit 2 Geißfüßen, 36″ lang
2697 Hölzerner Bohrer mit Zahn und langer Stellschraube (247) } zu 5zölligen Schrauben.
2698 Aufsatz mit der Zugplatte . . . . . .

2699 Schneidkluppe mit 2 Geißfüßen 24″ lang
2700 Hölzerner Bohrer mit Zahn und Querheft 10″ lang } (246) zu 3zölligen Schrauben.
2701 Aufsatz mit der Zugplatte . .

2702 Schneidkluppe mit 2 Geißfüßen 28″ lang
2703 Hölzerner Bohrer mit Zahn und Querheft 20″ lang } zu $2\frac{1}{2}$ zölligen Schrauben.
2704 Aufsatz mit der Zuglatte . . . . . .

2705 Schneidkluppe mit 2 Geißfüßen 14″ lang
2706 Hölzerner Bohrer mit Zahn und Querheft, 17″ lang } (245 zu 2zölligen Schrauben
2707 Hölzerner Sattel . . . . . .

2708 Schneidkluppe mit einem Geißfuß und messingener Mutter, 9″ lang (242)
2709 Vierzeiliger eiserner eingesetzter $8\frac{1}{2}$″ langer Bohrer . . . . . } zu $1\frac{1}{4}$ zölligen Schrauben.

2710 Schneidkluppe mit einem Geißfuß 10″ lang
2711 Eiserner Bohrer nach französischer Art mit einem einzigen Zahn, und hölzernem Querheft, 12″ lang (244) . . . . } zu $1\frac{1}{4}$ zölligen Schrauben.

2712 Schneidkluppe mit einem Geißfuß, $7\frac{1}{2}$″ lang
2713 Eiserner vierzeiliger $7\frac{1}{2}$″ langer Bohrer } zu 1 zölligen Schrauben.

2714 Schneidkluppe mit einem Geißfuß, 6″ lang
2715 Eiserner einschneidiger Bohrer, 6″ lang (244) . . . . . } zu $\frac{3}{4}$ zölligen Schrauben.

2716 Schneidkluppe mit einem Geißfuß, 5″ lang
2717 Eiserner vierzeiliger Bohrer mit hölzernem Heft, $7\frac{1}{2}$″ lang . . . . . } zu $\frac{1}{4}$ zölligen Schrauben.

2718 Schneidkluppe, 10″ lang, mit einem Geißfuß
2719 Eiserner vierzeiliger, 8″ langer Bohrer } zu $1\frac{1}{2}$ zölligen Schrauben mit ungleichseitigen Gängen.

2720 Schneidkluppe, $9\frac{1}{2}$″ lang, mit einem Geißfuß
2721 Eiserner 4zeiliger Bohrer, $7\frac{1}{2}$″ lang
2722 Ebensolcher, $7\frac{1}{4}$″ Zoll lang
2723 Ebensolcher, $6\frac{3}{4}$″ lang . . . . . } zu Spindeln von dreyerley verschiedener Dicke, nähmlich von 1″, $\frac{7}{8}$″ u. $\frac{3}{4}$″ (242).

2724 Schneidkluppe, 10″ lang, mit 2 Geißfüßen
2725 Eiserner 4zeiliger, $7\frac{1}{2}$ Zoll langer Bohrer
2726 Windeisen, 20″ lang, mit hölzernen Heften . . . . . } zu zweygängigen Schrauben von 1″ Durchmesser (250).

2727 Schneidkluppe 15″ lang, mit drey Geißfüßen
2728 Eiserner sechszeiliger Bohrer, 12″ lang
2729 Windeisen mit hölzernen Heften, 27½″ lang . . . . . } zu dreygängigen Schrauben von 2″ Durchmesser (250).

2730 Schneidkluppe, 9″ lang, mit zwey Schraubenlöchern und zwey Geißfüßen
2731 Eiserner vierzeiliger rechter Bohrer, 8″ lang
2732 Eiserner vierzeiliger linker Bohrer, 8″ lang
2733 Windeisen mit hölzernen Heften, 16″ lang . . . . . } für rechte und für linke Schrauben von 1″ Durchmesser.

2734—2737 Vier verschiedene Geißfüße (240).

2738—2749 Zwölf Schraubenbohrer nach Siebe's Erfindung für rechte oder linke Schrauben, von Messing und Buchsbaumholz mit eingelegten gezahnten Stahlplatten. Von ¼ Zoll im Durchmesser bis zu 3 Zoll (248, und Dingler's pol. J. 1824. Band XIV. Seite 22).

XLIV. Drechsler Werkzeuge.

2750—2752 Drey Meißel.
2753—2756 Vier Röhren.
2757—2760 Vier Stichstähle.
2761—2766 Sechs Ausdrehstähle.
2767—2771 Fünf Schrotstähle.
2772—2774 Drey Spitzstähle.
2775—2779 Fünf Mondstähle.
2780—2783 Vier Schlichtstähle.
2784—2786 Drey gekröpfte Stichstähle.
2787. 2788 Zwey Grabstichel.
2789—2794 Sechs Messingkrücken.
2795 Ein Baucheisen.
2796 Ein Einschneider . . . . .
2797 Ein Zweyschneider . . . . } mit langen Heften.

2798—2801 Vier Schrothaken
2802—2804 Drey Spitzhaken
2805—2807 Drey Schlichthaken
} mit langen Heften.

2808. 2809 Zwey Bohrer mit Schraubheften.
2810—2827 Achtzehn verschiedene Bohrer ohne Heft.

2828—2839 Zwölf verschiedene Polierstähle.

2840—2845 Sechs englische Meißel.
2846—2851 Sechs englische Röhren.
2852—2854 Drey englische Grabstichel.
2855—2857 Drey englische Schrotstähle.
2858—2865 Acht englische Spitzstähle.
2866 Ein englischer Schlichtstahl.
2867—2880 Vierzehn englische Ausdrehstähle.
2881—2885 Fünf englische Stichstähle.
2886 Ein englischer Stäbchenstahl.
2887—2889 Drey englische Mondstähle.
2890—2922 Drey und dreyßig englische Hakenstähle.
2923—2925 Drey englische Senkstähle.
2926. 2927 Zwey englische Ausreiber oder Metallbohrer.

2928—2939 Zwölf engl. äußere Schraubstähle
2940—2951 Zwölf englische innere Schraubstähle . . . . . .
} paarweise zusammenpassend (Jahrb. IV. 409, 413).

2952 Ein Ränderirrad zu Fingerhüten.
2953—2955 Drey Ränderirräder mit den gewöhnlichsten Desseins.
2956—2967 Zwölf englische Ränderirräder.
2968—2979 Zwölf französische Ränderirräder.
2980—3991 Zwölf französische Ränderirräder, ungefaßt.

2992 Ausreiber zu Flöten u. dgl. 23″ lang, mit Querheft.
2993 Ebensolcher 15″ lang.

XLV. Werkzeuge zu gepreßten Dosen.

2994 Schraubenpresse mit Schlüssel und hölzernem Untersatz.
2995. 2996 Zwey runde eiserne Formen mit messingenen Kernen.
2997—3008 Zwölf guillochirte und gravirte messingene runde Platten.
3009. 3010 Zwey dreytheilige guillochirte Ringe von Messing.
3011. 3012 Zwey glatte messingene Ringe.
3013. 3014 Zwey Stähle zum Wärmen der Form.

XLVI. Papierformen.

3015 Postpapier-Form, 21″ lang, 18″ breit.
3016 Velinpapier-Form, 21″ lang, 18″ breit.
3017 Doppelpost-Form nach holländischer Art, 24″ lang und 19″ breit
3018 Velinpapier-Form nach englischer Art mit croisirtem Sieb, 24″ lang und 19″ breit . . . . . } die Rahmen aus Maderaholz.

XLVII. Werkzeuge für Kartenmahler.

3019 Moussirform mit Dessin aus Messing.
3020 Figurform aus Birnbaumholz.
3021. 3022 Zwey Patronen zu den Gesteinbogen.
3023—3028 Sechs Patronen zum Ausmahlen der Figuren
3029 Ein Haarreiber.
3030. 3031 Zwey große Pinsel.
3032—3035 Vier Lochеisen zur Verfertigung der Gesteinpatronen.
3036—3039 Vier ebensolche kleinere.

XLVIII. Buchbinder-Werkzeuge.

3040 Beschneidpresse mit 36″ langen Balken sammt Preßknecht.

3041 Handpresse mit 30″ langen Balken und Preßknecht.
3042—3049 Acht verschiedene Preßbreter.
3050 Deutscher Beschneidhobel.
3051 Beschneidhobel nach französischer Art.
3052 Englisches Zungeneisen.
3053 Eisernes Lineal, 31″ lang.
3054 Heftlade mit 4 Hefthaken und 4 Stiften.
3055 Punctireisen.
3056 Zirkel.
3057 Ein Formireisen, 11″ lang.
3058 Ebensolches 8″ lang.
3059 Falzbein.
3060 Ledermesser.
3061 Schnitzer.
3062 Goldmesser.
3063 Goldpolster.
3064 Ein Schriftkasten.
3065—3076 Zwölf Mittelstämpel.
3077 Ein Tomuskranz.
3078—3085 Acht Fileten.
3086 Breite Rolle, 1″ im Durchmesser.
3087—3094 Acht englische Mittelstämpel.
3095—3097 Drey englische Tomuskränze.
3098 Ein englischer Eckstämpel.
3099—3135 Sieben und dreyßig englische Zahlen-, Buchstaben- und Zeichenstämpel.
3136—3141 Sechs englische Fileten.
3142 Breite englische Rolle, 2″ im Durchmesser.
3143 Schmale englische Rolle, 3½″ im Durchmesser.
3144—3151 Acht französische Mittelstämpel.
3152—3155 Vier französische Fileten.
3156 Eine französische Rolle, 3″ im Durchmesser.
3157. 3158 Zwey Glättzähne.
3159. 3160 Zwey Glättsteine (Chalcedon).
3161 Glättkolben.

XLIX. Gärber- und Leder-Appretir-Werkzeuge.

3162 Gerades Streichmesser.
3163 Krummes Streichmesser.
3164. 3165 Zwey Bestoßmesser.
3166 Ein Scherеisen.
3167 Ein Pölleisen.
3168—3170 Drey verschiedene Firmmesser.
3171—3173 Drey verschiedene Falzmesser.
3174 Schlichtmond.
3175 Schlichtzange sammt Riemen.
3176 Streichstahl.
3177 Falzstahl.
3178 Legstahl.
3179 Einfacher Zug.
3180 Messingener Walzenzug für Schmierleder.
3181 Messingener Walzenzug für englisches Sattel-Leder.
3182—3184 Drey Krispelhölzer von verschiedener Feinheit.
3185 Hobel zur Verfertigung der Krispelhölzer.
3186 Pantoffelholz.
3187. 3188 Zwey Lederappretirwalzen von Buchsbaum.
3189—3191 Drey sehr feine Krispelhölzer nach französischer Art.
3192—3194 Drey Feilen zur Verfertigung derselben.

L. Glasmacher und Glaser-Werkzeuge.

3195 Pfeife . . . .
3196 Auftreibschere
3197 Abschneidschere } zum Glasblasen.
3198 Ausstreicheisen
3199 Zwackeisen . .

3200 Schneiddiamant.
3201 Schreibdiamant.
3202 Krösеleisen.

3203 Kröfeleisen für Spiegelglas.
3204 Glaserhammer.
3205 Englischer Glaserhammer.
3206 Glaserbleyzug mit 10 Paar Rädern und 10 Paar Backen.
3207 Einguß dazu.

LI. Werkeuge zur Zeugfabrication.

3208 Voigtländers Wollmesser oder Eirometer (Karmarsch E. I. 115).
3209 Voigtländers Dynamometer oder Elasticitätsmesser. Für Schafwolle (Jahrbücher V. 247).
3210 Weberglas oder Microscop zur Bestimmung der Feinheit von Zeugen.
3211. 3212 Zwey Schrobbeln, Nro. 20.
3213. 3214 Zwey Krempeln, Nro. 100.
3215. 3216 Zwey sehr feine Krempeln.
3217. 3218 Zwey Kniestreichen.
3219. 3220 Zwey ganz kleine Kratzen auf Holz.
3221. 3222 Zwey Kardenkreuze.
3223 Englische Noppzange.
3224 Englisches Webermesser.
3225 Die zur Bewegung einer Tuchschere nöthigen Theile, sammt den dazu gehörigen Riemen (Karmarsch Einl. I. 46).
3226 Ein Sortiment von gläsernen Maillons.
3227—3230 Vier Nadeln zu aufgeschnittenen Sammt.
3231—3234 Vier hölzerne Felpernadeln.
3235 Ein Dreget.
3236 Eine englische Seidenschere.

LII. Verschiedene Werkzeuge.

3237 Flintenschrotsieb, mit 18 Abtheilungen, von Nro. 000 bis Nro. 13.
3238 Englischer Federspanner mit einer Schraube.
3239 Ebensolcher mit Gewind.
3240 Ebensolcher mit zwey Schrauben.

3241—3246 Sechs Tapeten-Druckformen zu zwey Medaillons.
3247 Form zu gepreßten Damenhüten.
3248 Hobel zur Verfertigung einer gestreiften Hutform.
3249 Strohspalter mit drey Schneiden . .
3250 Ebensolcher mit vier Schneiden
3251 Ebensolcher mit fünf Schneiden
3252 Ebensolcher mit sechs Schneiden
3253 Ebensolcher mit sieben Schneiden
3254 Ebensolcher mit acht Schneiden
3255 Ebensolcher mit neun Schneiden
3256 Ebensolcher mit zehn Schneiden . .
(237).
3257 Ein Ausschneidmesser.
3258—3267 Zehn verschiedene englische Instrumentenmacher-messer.
3268 Druckmaschine .
3269 Bohrmaschine . } für Claviermacher.
3270—3281 Zwölf verschiedene Sattlereisen.
3282 Winkelhaken .
3283 Schiff
3284 Zenakel . . . . } für Schriftsetzer.
3285. 3286 Zwey Buchdrucker-Ballenhölzer.
3287—3289 Drey kleine bleyerne Matrizen zum Stereotypendruck nach Didot's Manier.
3290 Druckplatte von einer der vorigen abgeklatscht.
3291 Plattwerk für Goldarbeiter zum Anschrauben.

LIII. Nachträge *).

3292—3303 Zwölf messingene Rollen für Kleinuhrmacher.
3304—3315 Zwölf ebensolche hölzerne.
3316 Eine Hobelbank.
3317. 3318 Zwey Bankhaken zu derselben.

---

*) Meist solche Stücke, die, da die Sammlung beständig vermehrt wird, erst während des Druckes und nach der Anfertigung des systematischen Verzeichnisses angeschafft, in demselben ihre gehörige Stelle nicht mehr finden konnten.

3319—3321 Drey Radirnadeln . . . . . } zur Lithographie.
3322 Ein Grabstichel
3323. 3224 Zwey andere, mit breiter Schneide
3325. 3326 Zwey gefaßte Stahlfedern
3327 Instrument zum Einspannen der Feder
3328 Ein Büchschen mit Stahlfedern
3329 Eine Linierfeder
3330 Instrument, um Kreise zu ziehen
3331 Steinplatte zur Kreidenmanier
3332 Steinplatte zu Schrift u. s. w. . . .

3333 - 3335 Drey Drehstähle zu Säulen-Capitälern } (Geißler's D. III. Thl. II. Abtheil. 173).
3336—3338 Drey Drehstähle zu Säulen-Basen . . . . . }

3339. 3340 Zwey Porträt-Drehstähle.
3341 Ein sehr feiner Zahnstahl (Jahrb. IV. 415).
3342 Plani-stereometrisches Schieblineal (E. Harkort's plani-stereometrisches Schieblineal. Cöln am Rhein, 1824).
3343 Ebensolches, einfaches.
3344 Juwelier-Kornzange.
3345 Hutmacher-Noppzange.
3346—3363 Achtzehn sächsische Schneckenbohrer, mit Querheften.
3364. 3365 Zwey Nägeltreiber.
3366. 3367 Zwey halbrunde Schlichtstähle
3368. 3369 Zwey Zupfeisen } für Zinngießer.
3370. 3371 Zwey Bohreisen }
3372. 3373 Zwey Polierstähle } .
3374. 3375 Zwey Glättsteine }
3376 Vorrichtung zur Verfertigung der Laternen-Getriebe.
3377 Schneid-Diamant mit Anschlag.
3378 Ebensolcher für Spiegelglas.

B.

Verzeichniß

der auf den Kupfertafeln abgebildeten Gegenstände *).

Erste Kupfertafel.

		Seit
Fig. 1	Gewöhnlicher Schraubstock nach neuerer Bauart .	19
— 2	Englischer Uhrmacher-Schraubstock (bench vice) .	20
— 3, 4, 5	Hülot's Schraubstock mit paralleler, horizontaler, und Kreisbewegung	26—95
— 6	Parallel-Schraubstock, von P. Stubs in Warrington (parallel vice)	32—95
— 7	Englischer Feilkloben mit Zwinge (table vice) . .	37
— 8	Stielkloben mit durchbohrtem Maul	38
— 9	Stielkloben mit durchbohrtem Heft	—
— 10	Französisches Unruh-Stielklöbchen (étau à queue à balancier)	—
— 11	Federzirkel mit doppelt gewundener Feder . . .	61
— 12	Französischer Mikrometer-Zirkel	65
— 13	Englischer Theilzirkel (parallel divider)	—
— 14	Schneidzirkel mit Getriebe und gezahnter Stange .	67
— 15	Englische Riemer- oder Schuhmacherzange (Shoemakers Punch plyer)	60
— 16	Eine ähnliche	—

*) Bey einigen habe ich außer der deutschen Benennung auch die englische oder französische zugesetzt, welches in Rücksicht auf Bestellungen aus dem Auslande, und in sonstiger Beziehung vielleicht von Nutzen seyn möchte. Nach dem Nahmen steht die Seitenzahl des Textes, wo man die Beschreibung jedes einzelnen Stückes, oder eine Nachweisung auf dasselbe findet; so, daß dieses Verzeichniß zum Theile auch die Stelle eines Registers vertritt.

Seite

Fig. 17 Hölzerner Feilkloben 37
— 18 Ebensolcher mit Feder und Charnier . . . . . —
— 19 Ein Reifkloben 35
— 20 Klüppchen . . . . . —

Zweyte Kupfertafel.

Fig. 1 In Messing gefaßte Einstreichfeile 45
— 2 Ebensolche, doppelte 46
— 3, 4, 5, 6, 8 Englische Riffelfeilen (Rifflers) . . . 47
— 7 Raspel mit besonders gestellten Zähnen 50
— 9 Laubsäge mit doppelter Spannung 51
— 10 Schraubenkopf-Säge 53
— 11, 12, 13 Stangenzirkel mit doppelter Mikrometer-Vorrichtung 63
— 14 Das Eisen zu dem, Tafel V, Fig. 16 abgebildeten Hobel 216
— 15 Büchsenmacher-Bohrer 71, 80
— 16 Modelstecher-Bohrer 72
— 17 Kegelförmiger Versenker 80, 81
— 18 Zündloch-Ausreiber 80
— 19 und 25 Englische, einschneidige Reibahle 87
— 20 Halbrunde Reibahle 87, 88
— 21 Fünfeckige Reibahle 88
— 22 Eineckige Reibahle 87, 88
— 23 Geriffelte Reibahle 88
— 24 Eine ähnliche . . . . . —
— 26, 27, 28 Cylinder-Reibahle 89
— 29 Französisches Schneckenschneidzeug (Outil à tailler les fusées, en fer, ordinaire) . . 96, 131, 137
— 30, 31, 32 Englischer Schneckenabgleicher (Fusee notching tool) 143
— 33 Doppelte Lochsäge sammt Heft 198

Dritte Kupfertafel.

Fig. 1 Englische Metallsäge 52
— 2 Ein Bohrgestell 73
— 3, 4 Englischer Drehbogen (drill bow) 77
— 5, 12, 13, 14 Französisches Schneckenschneidzeug mit Räderwerk 93, 94, 123, 137

Seite

Fig. 6, 7, 8, 9, 10, 21 Französisches Schneckenschneidzeug (Outil à tailler les fuseés, à courbe) 94, 96, 135, 137
— 15 Uhrgläsermaß 156
— 16 Amboß
— 17 Fingerhut
— 18 Treibhammer } für Gold- und Silber-Drahtzieher 181
— 19, 20, 21 Zinngießerform, um Ringe in einander zu gießen 167
— 22, 23 Englische, in Holz gefaßte Ziehklinge (Scraper) 223
— 24 Ein englisches Klobsägenblatt mit sogenannten Wolfszähnen 194
— 25, 26 Zinngießerform, um einen bauchigen Becher aus dem Ganzen zu gießen 164

Vierte Kupfertafel.

Fig. 1 Ein französisches, sogenanntes Versenker-Spiel (Jeu de fraises) 82, 94
— 2 Französischer Gegensenker 84
— 3 Strohspalter 238
— 4, 5 Französischer Zapfen-Mittelsucher (Outil à centrer les tiges et pivots) 155
— 7 Formen der gebräuchlichern größeren Feilen . . 42
— 8 Englische Uhrmacherfeilen 45
— 9, 10 Französische oder Schweizer-Uhrmacherfeilen . —
— 11 Metallsäge mit hölzernem Gestelle 52
— 12 Eine Metall-Schere 54
— 13, 14 Englische patentirte Schafscheren . . . . —
— 15, 6, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, Französische Uhrmacher-Schleifmaschine (Lapidaire) . . . 148
— 23, 24, 25 Ein Metall-Hobel 219
— 26, 27 Englisches Tischler-Streichmaß 223
— 28 Englischer Fässerzeichner (Timber scribe) . . . 205
— 29 Englisches Binder-Kröseeisen (Coopers croce iron) . 214

Fünfte Kupfertafel.

Fig. 1, 2 Englischer Tischlerbohrer 77, 229
— 3 Tischlerstreichmaß mit Mikrometerschraube . . . 224
— 4, 5, 6, 7, 8, 9 Nuthhobel nach englischer Art . . 209

Seite

Fig. 10, 11, 12, 13, 14, 15 Plattbank 206
— 16 Zündhölzchen-Hobel 216
— 17, 18, 19, 20 Quadrir-Säge 212
— 21 Ein Metallhobel 218, 219
— 22 Eine Sägenfassung 195
— 23, 27 Englischer Bandhobel (spokeshave) 221
— 24, 25 andere Arten desselben 222
— 26 Das Eisen dazu (spokeshaves iron) 221
— 28 Englischer Rundhobel (Wheelers rounder) . . . 215
— 29 Englisches Parallel-Lineal 226
— 30 Verschiedene Holzbohrer 227, 228, 230
A. Deutscher Schneckenbohrer.
B. Englischer Schneckenbohrer.
C. Konischer Hohlbohrer.
D. Hohlbohrer mit Spitze.
E. Hohlbohrer mit Zahn.
F. Centrumbohrer.
— 31, 32 Theil einer Klob- oder Fourniersäge . . . 193
— 33 Tischler-Schraubzwinge 234
— 34, 35 Englische Binderkrose (Croze stock) . . . 214
— 36, 37, 38 Schere mit Stellung 53, 254
— 39, 40 Zwickzange mit Stellung 254
— 41 Backen, zum Ziehen von gaufirtem Blech und Draht 255

Sechste Kupfertafel.

Fig. 1 Englische Charnierzange (Joint plyer) 57
— 2 Englische Nadlerzange (Needle tong) . . . 57, 58
— 3 Englische Schiebzange mit breitem Maul (sliding tong, vice Chop) 56
— 4 Aushängzange 58
— 5 Kastenzange (Bell hangers plyer) . . . . . —
— 6 Englische Blattrichtzange (Stoking plyer) . . . . —
— 7 Kapselzange 58, 59
— 8 Federzange 58
— 9 Schiebzange mit schrägem Maul 56
— 10 Schraubenpolierzange 57
— 11 Englische Löthzange (Hawk bill plyer) . . . . . —
— 12 Formstecherzange 255

Seite

Fig. 13 Schneidzange 58
— 14 Englische Schiebzange mit flachem Maul (Sliding tong, plyer nose) 56
— 15 Französische Steigradzange (Pince aux roues de recontre) 57
— 16 Franz. Zeigerzange (Pince aux aiguilles) . . . —
— 17 Formstecher-Zirkel 256
— 18, 19 Formstecher-Messer 253
— 20, 21 Französische Kronradpolier-Maschine (Outil à polir les roues de champ) 147
— 22 Ordinäre Schraubenkluppe 106, 110
— 23, 24, 25 Schraubenkluppe mit Deckplatte . . . 112
— 26, 27, 28 Englische Kluppe mit Deckplatte (double handle screw stock) 112
— 29 Methode mit einem rechten Backen eine linke Spindel zu schneiden 121
— 30, 31, 32 Kluppe mit Schieber 113
— 33 Charnierkluppe zu feinen Schrauben 115
— 34 Ein einzelner Backen, perspectivisch gezeichnet . . 107
— 35 Vordere Ansicht eines einzelnen Backens . . . . —
— 36, 37, 38, 39 Verschiedene Arten die Backen einzulegen 106
— 40 Schneidbohrer für feine Schrauben 118
— 41 Bohrer zum Schneiden der Backen 117
— 42 Schneidbohrer mit scharfen Gängen . . . . . —
— 43 Ebensolcher für ein flaches Gewinde . . . . . —
— 44 Zur Erläuterung der Methode mit einem rechten Bohrer ein linkes Gewinde zu schneiden . . . 120
— 45 Bohrer mit Räderwerk 78, 80
— 46 Englischer Schraubenbohrer (screw auger) . . . 101
— 47, 48 Druckbohrer 77, 102
— 49 Charnierkluppe zu Holzschrauben 116
— 50 Eine Zwickzange 58

Siebente Kupfertafel.

Fig. 1 Schraubenblech mit abgekrüpftem Stiel 104
— 2 Kluppe zu starken Schrauben, nach englischer Art . 111
— 3, 4 Zähne zum Schneiden hölzerner Muttern . . 245
— 5 Kluppe wie Fig. 2 aber mit anders gestellten Griffen . 111
— 6, 7 Charnierkluppe 114

Seite

Fig. 8, 9, 10, 11 Zinngießerform zu Kerzen-Modeln . . 170
— 12, 13, 14 Kluppe zu hölzernen Schrauben . . . 240
— 15, 16 Kluppe, womit hölzerne Spindeln von verschiedenen Durchmessern geschnitten werden können 242
— 17 Der Zahn oder Geißfuß für hölzerne Kluppen . . 240
— 18, 19, 20 Bohrer zum Schneiden hölzerner Muttern 243, 244
— 21 Schraubenkluppe aus zwey Theilen zusammengesetzt . 111
— 22 Zirkel mit rechter und linker Führungsschraube . 96
— 23, 24 Bohrer mit Zugplatte zu hölzernen Schrauben . 246
— 25 Bohrer mit dem Sattel 245
— 26 Bohrer zu einer großen hölzernen Schraubenmutter . 247
— 27 Zange zum Löthen von Schildpatt und Horn, sammt der dazu gehörigen Zwinge 59

Achte Kupfertafel.

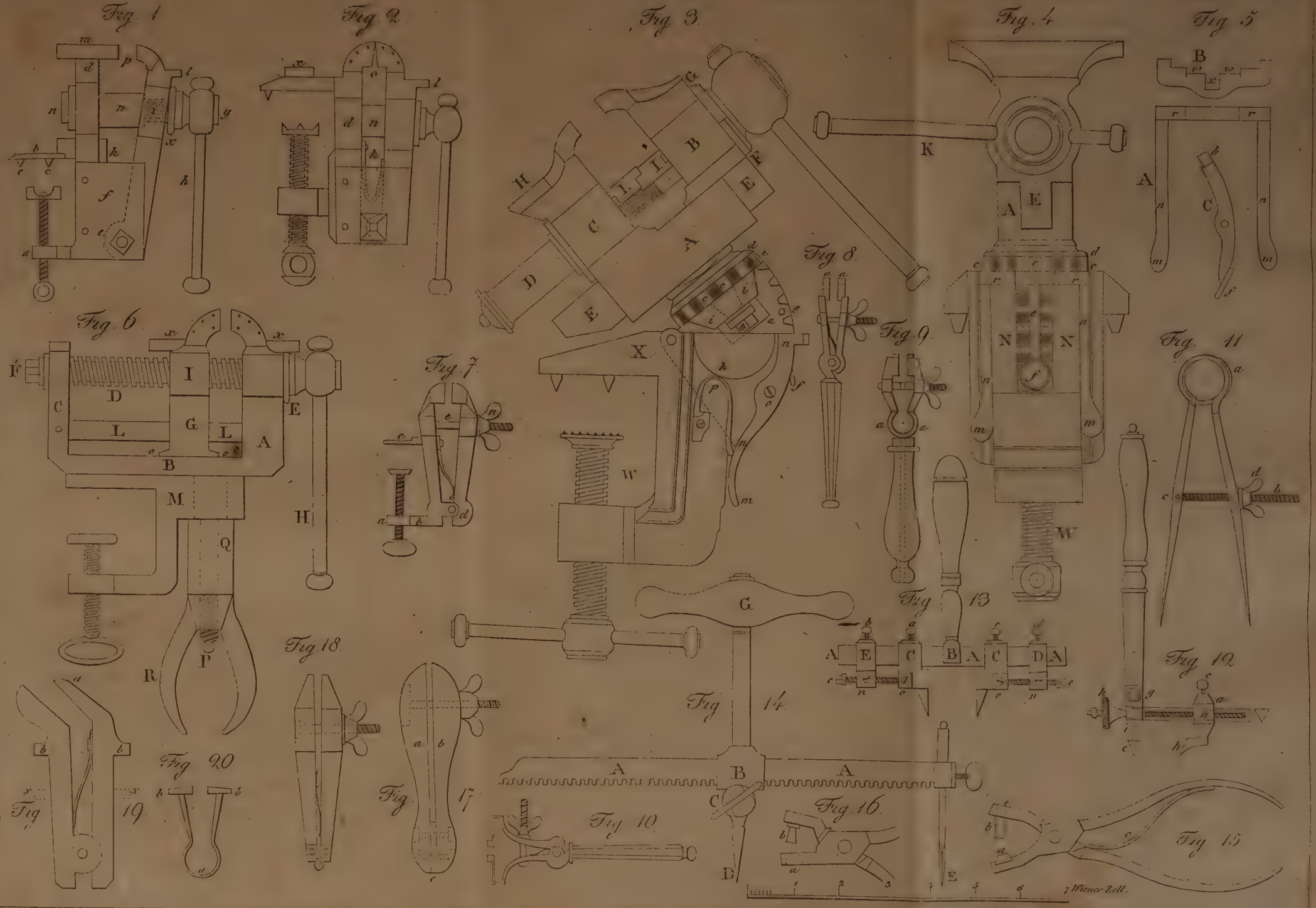
Fig. 1 Eine Leyer-Kluppe 109
— 2 Englisches Schneckenschneidzeug (Fusee engine) . 138
— 3 Ebensolches, mit abgeänderter Detaileinrichtung (Fusee tool, with spring slide) . . . 93, 94, 140
— 4 Eine französische Holzschraube (vis à bois) . . . 94
— 5 Schraube mit scharfen, abgeplatteten Gängen . 93, 239
— 6, 7 Englisches Doppelhobel-Eisen (Double plane iron) 201
— 8 Doppelhobel-Eisen mit Stellschraube . . . . —
— 9, 10 Streichmaß zum Halbiren 224
— 11 Vorrichtung um in Glas, Stein und harten Stahl zu bohren 75
— 12, 13, 14 Korbflechter-Hobel 236
— 15 Stemm- und Stechzeug:
A. B. Englischer Stechbeutel (Firmer Chisel) . 232
C. Deutsches Stemmeisen 231
D. Balleisen (englisch: Carving Chisel) . . 233
— 16 Stemm- und Stechzeug:
A. B. Englischer Lochbeutel (mortice Chisel) . 231
C. Deutscher Lochbeutel . . . . . —
D. E. Englischer Kantenbeutel (long cant firmer Chisel) 232

Seite

Fig. 17, 18, 19, 20 Zinngießerform zu dem Untertheile einer Charnier-Dose 168
— 21 Korbflechterhobel, um Holzstreifen schmäler zu machen 236
— 22 Dreyschneidiger Klöber 235
— 23 Vierschneidiger Klöber . . . . . —
— 24 Englische Fuchsschweif-Säge (dovetail saw . 196

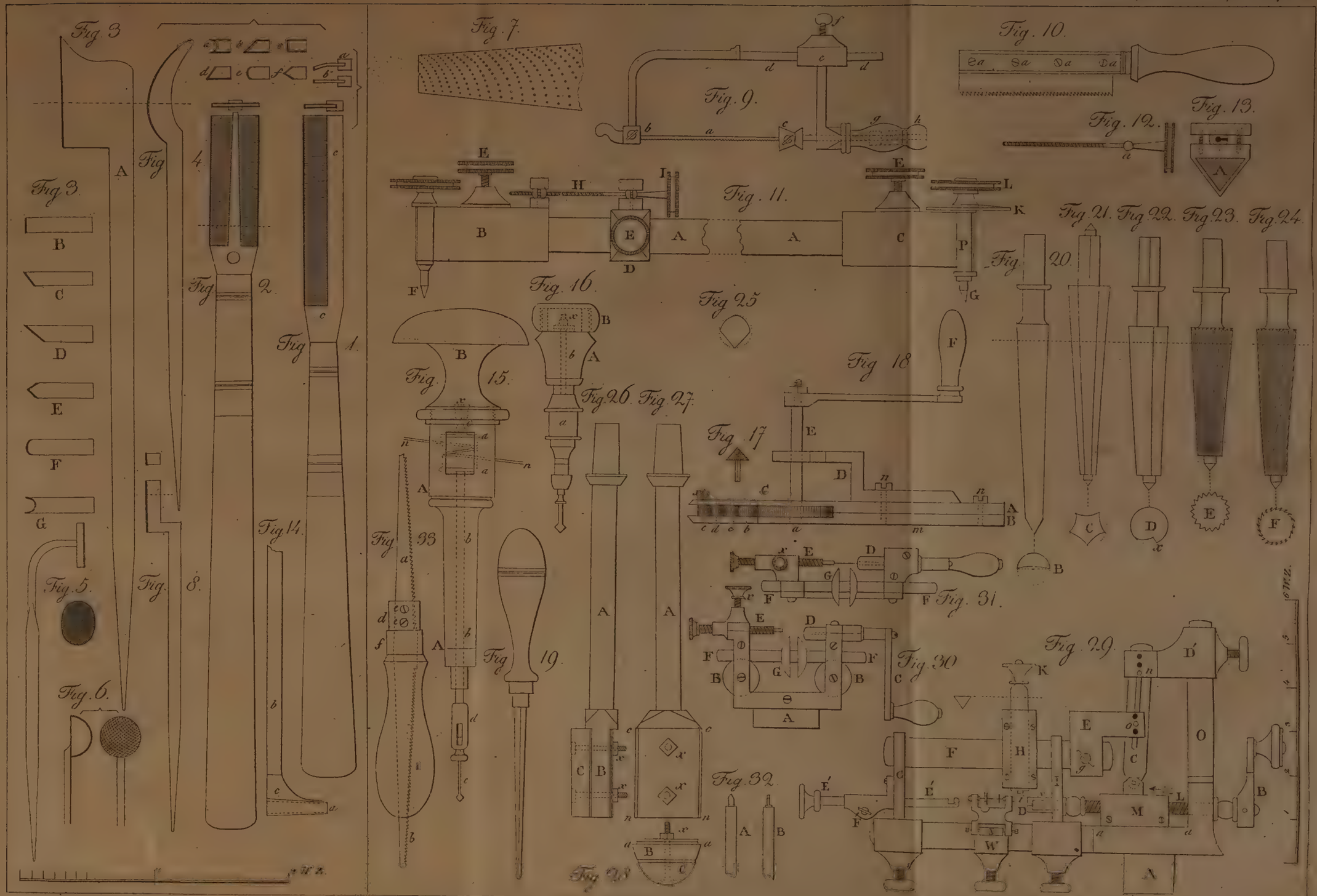
Berichtigungen.

Seite		Zeile		lese man		statt
24	—	21	—	im Loche von A	—	im Loche, von A.
32	—	23	—	durch den	—	durch dem
110	—	6	v. u.	gerem	—	geren
207	—	6	—	beyden	—	bey den
210	—	7	—	eingelegt	—	einlegt.



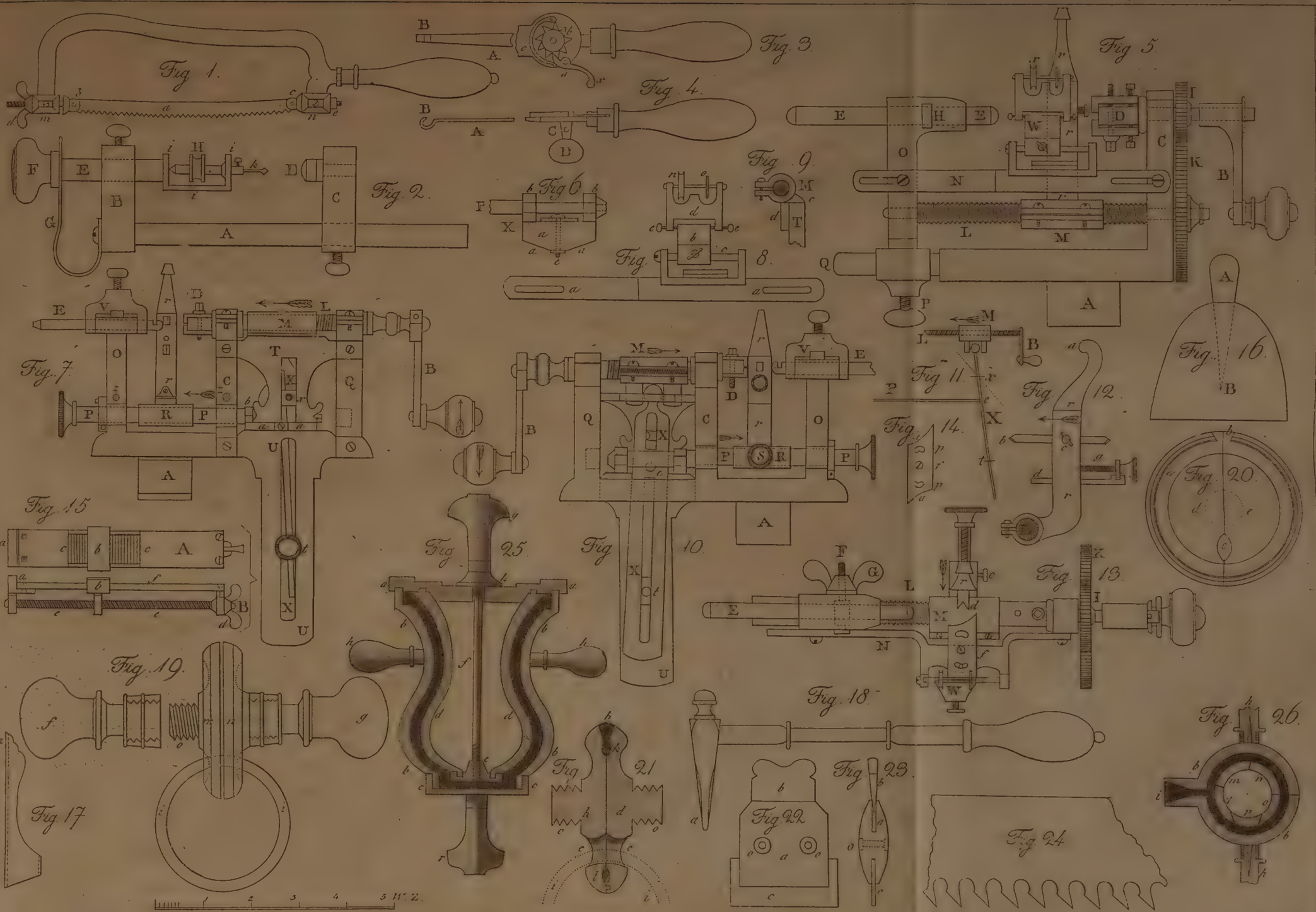
Karl Karmarsch del.

Bauer sc.



Karl Karmarsch. del.

M. Bauer sc.



Karl Karmarsch del.

A. Bauer. sc

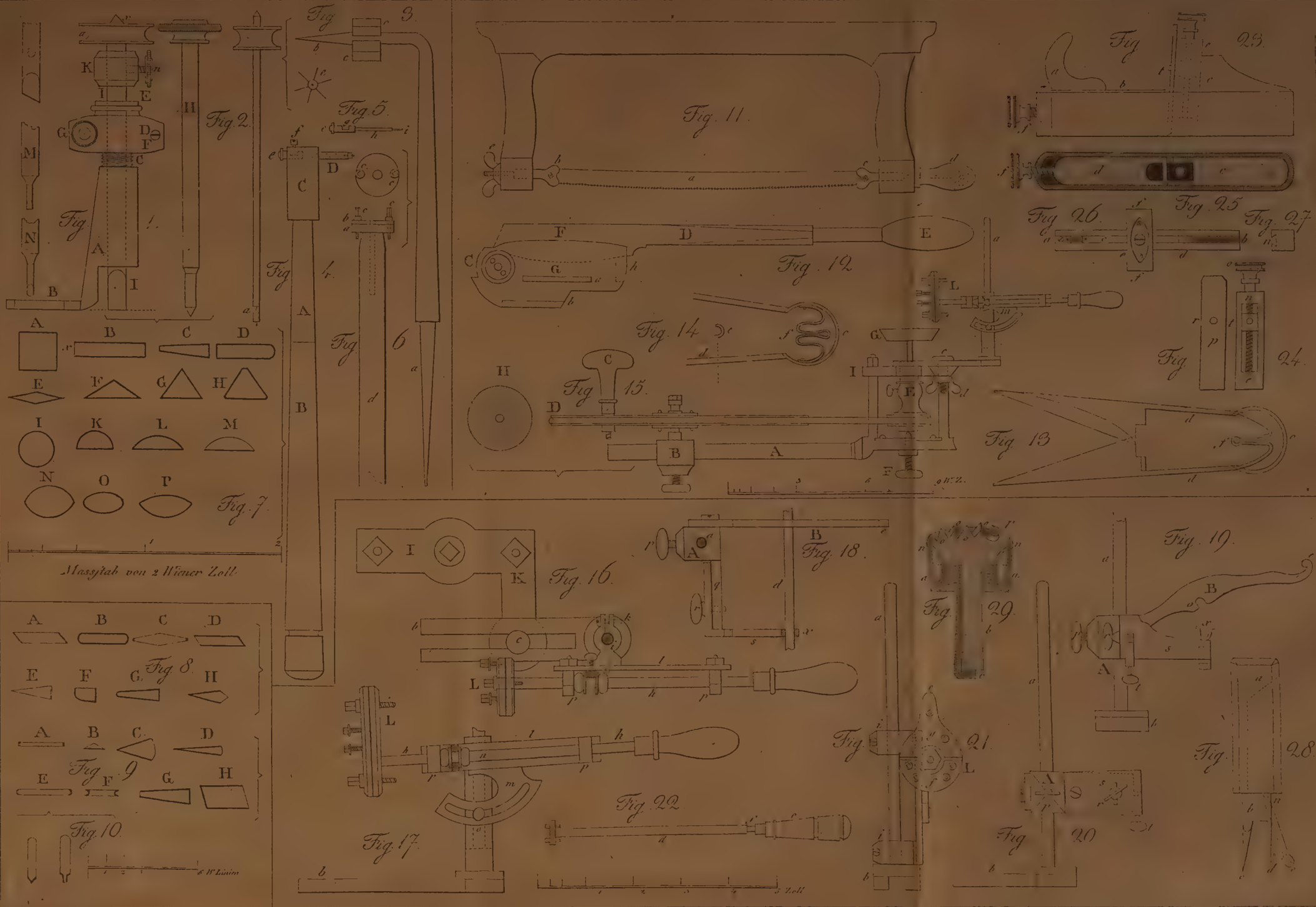
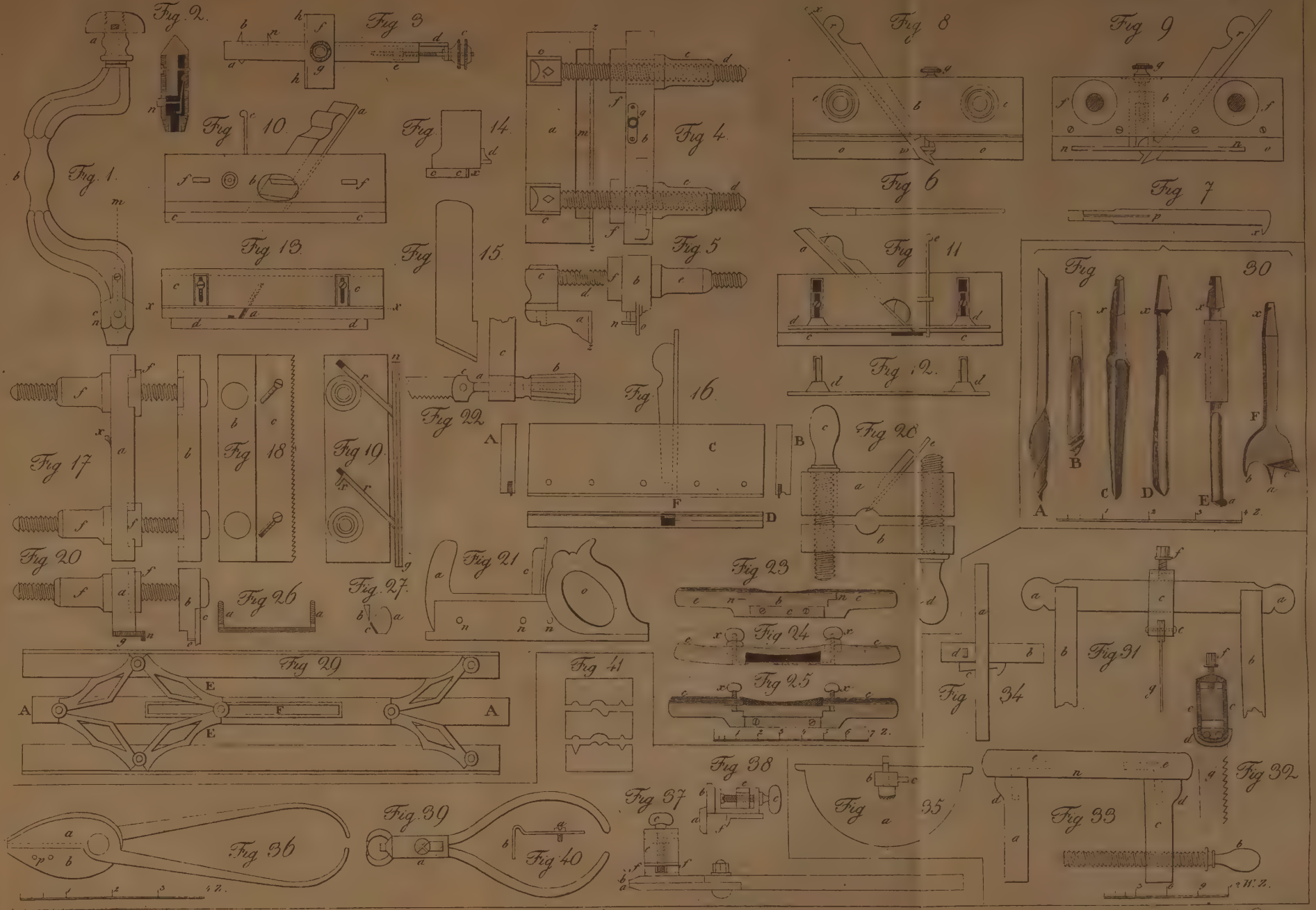
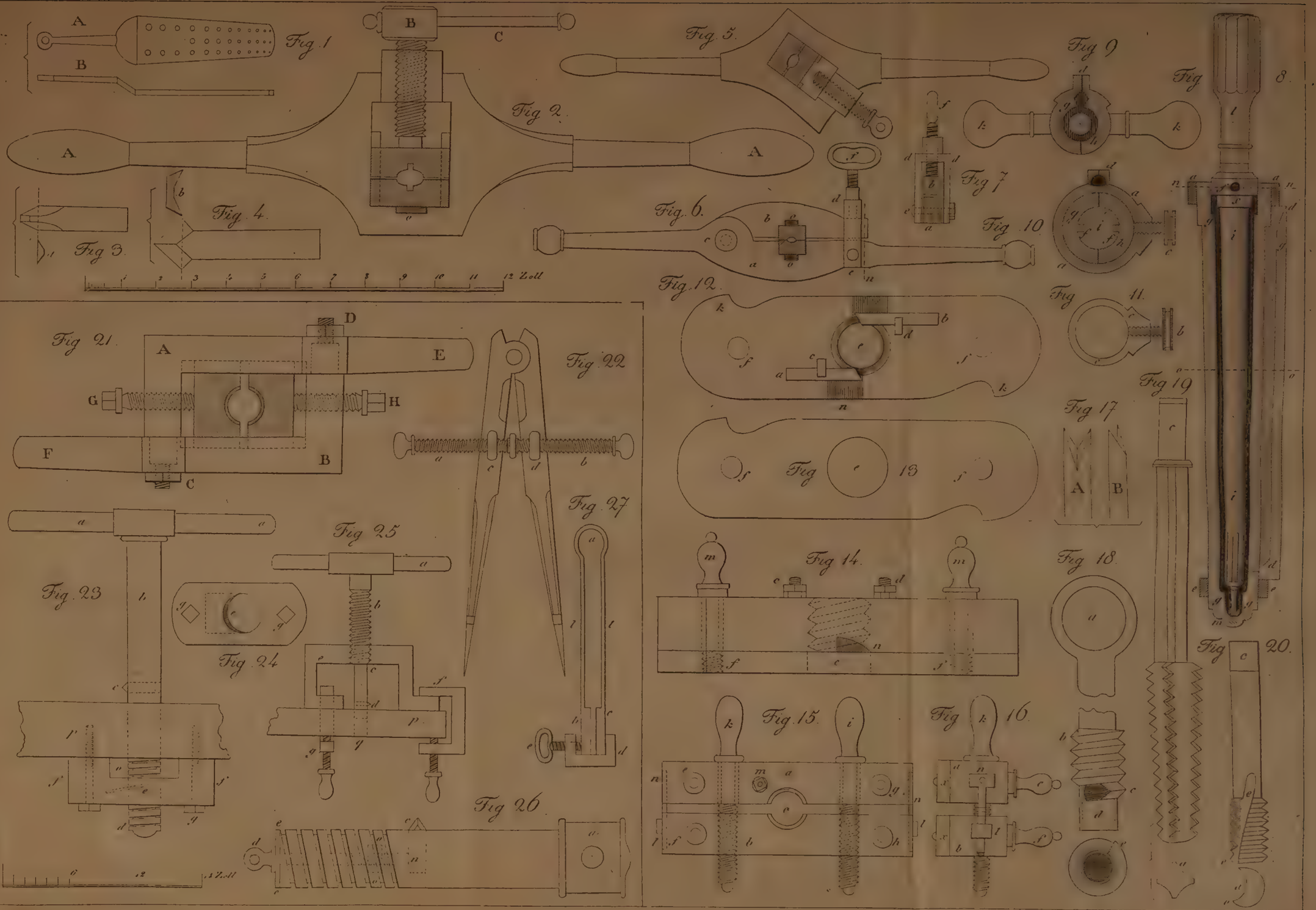


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Massstab von 2 Wiener Zoll.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.



Karl Karmarsch del.

A. Bauer sc.



Karl [illegible] fec.

M. Bauer sc.

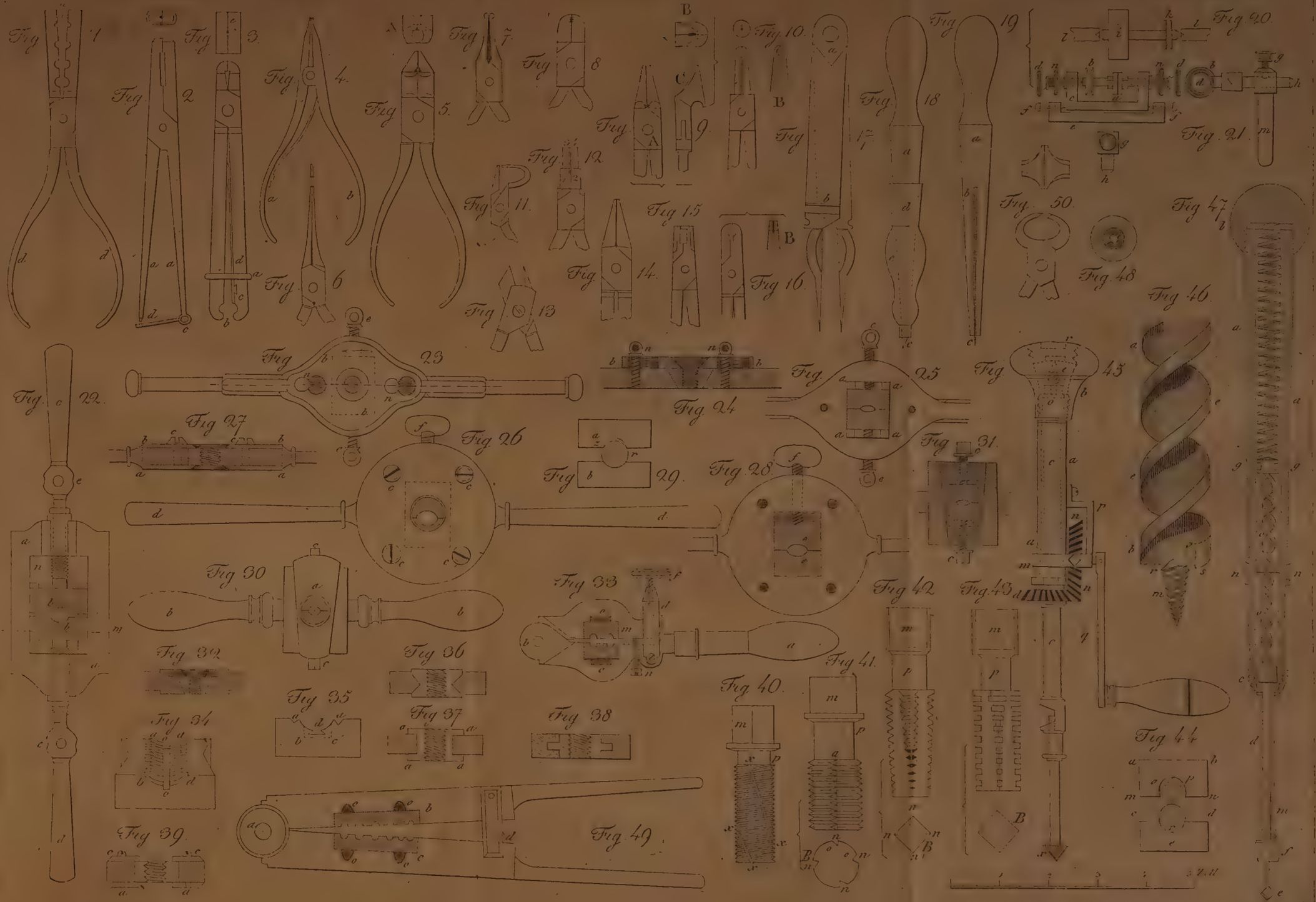
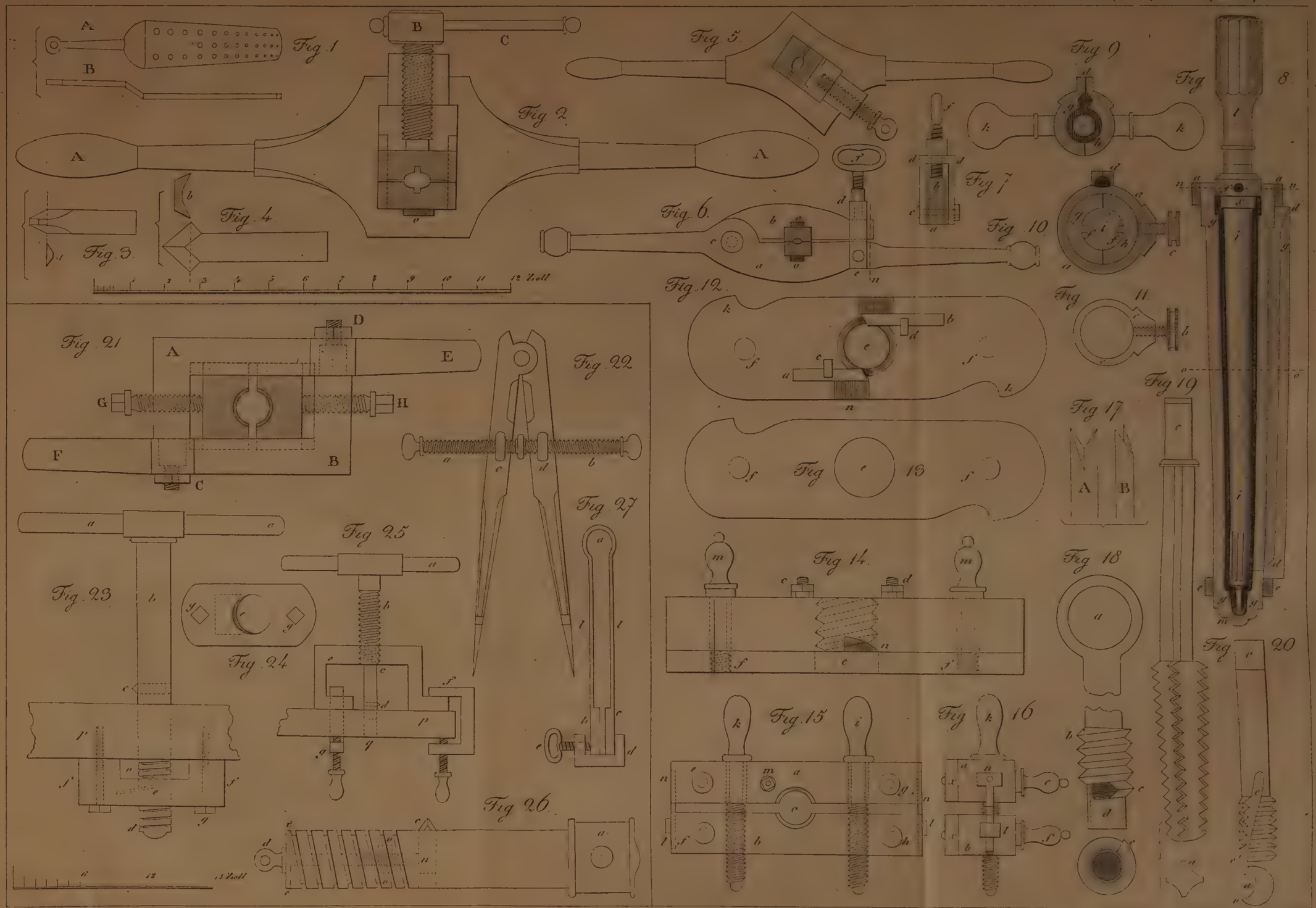


Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 19
Fig 20
Fig 21
Fig 22
Fig 23
Fig 24
Fig 25
Fig 26
Fig 27
Fig 28
Fig 29
Fig 30
Fig 31
Fig 32
Fig 33
Fig 34
Fig 35
Fig 36
Fig 37
Fig 38
Fig 39
Fig 40
Fig 41
Fig 42
Fig 43
Fig 44
Fig 45
Fig 46
Fig 47
Fig 48
Fig 49
Fig 50



Karl [illegible] del.

M. Bauer sc.

Fig. 1.

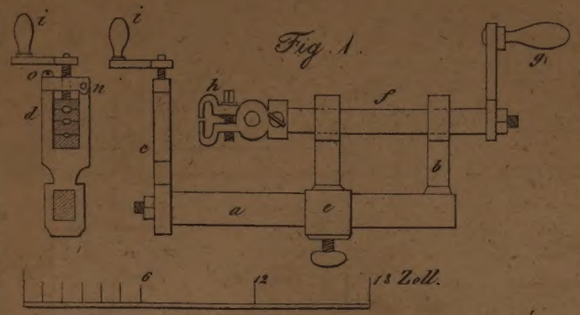


Fig. 6.

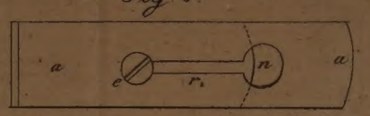


Fig. 7.

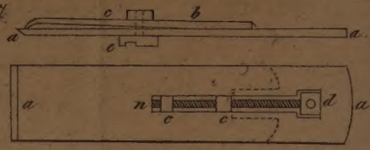


Fig. 8.

Fig. 9.

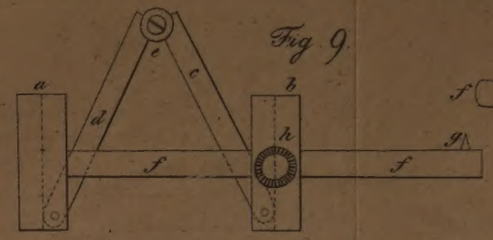


Fig. 10.

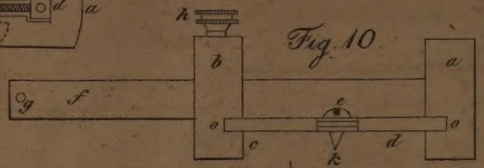


Fig. 11.

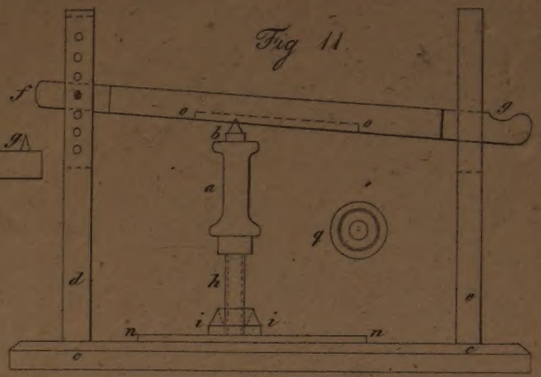


Fig. 15.

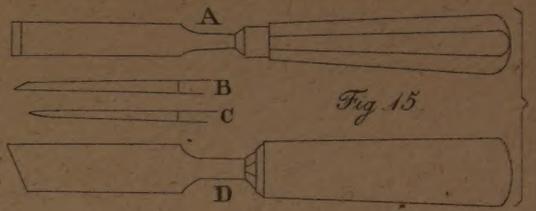


Fig. 2.

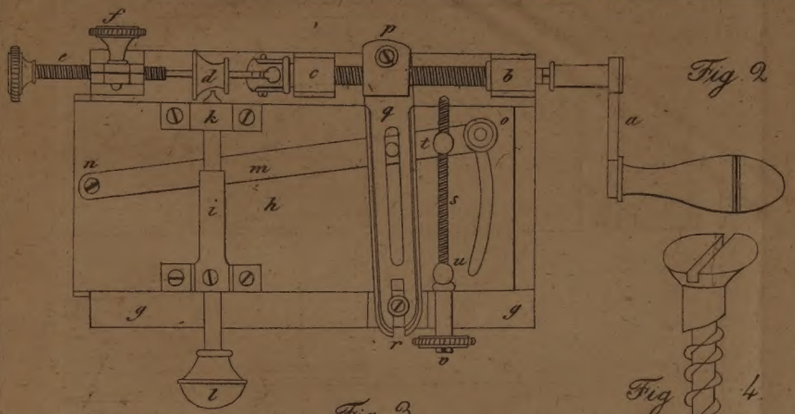


Fig. 3.

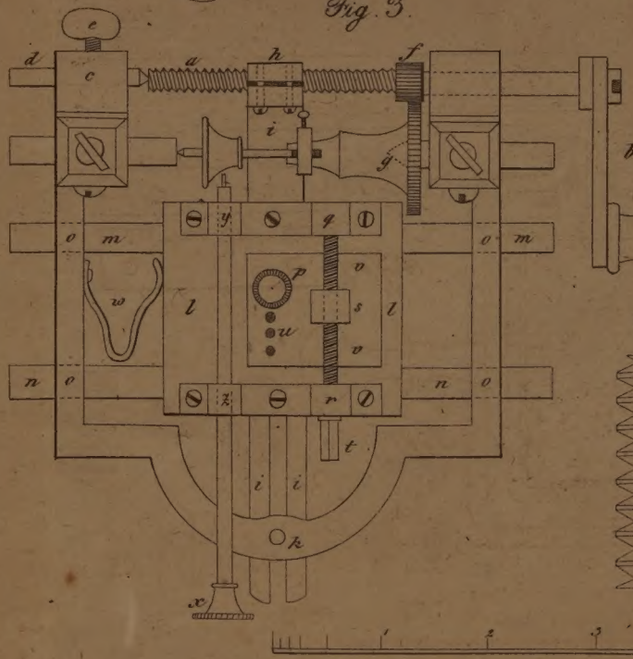


Fig. 4.

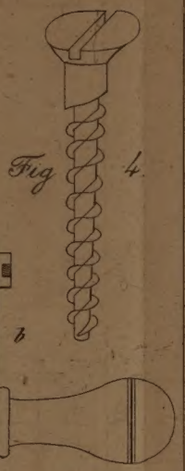


Fig. 5.

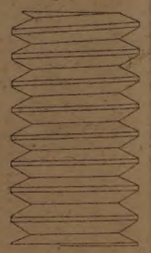


Fig. 13.

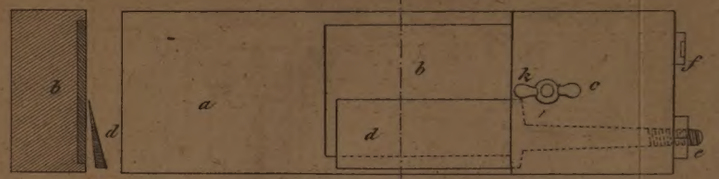


Fig. 12.

Fig. 14.

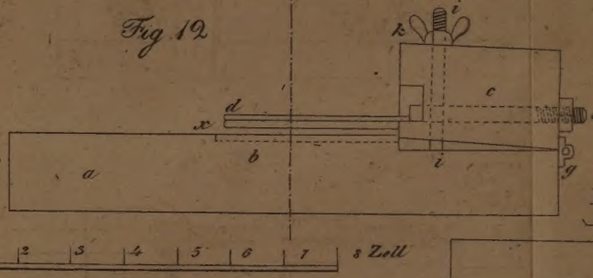


Fig. 16.

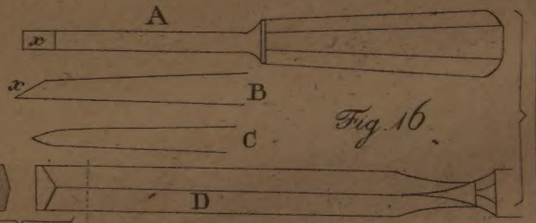


Fig. 17.

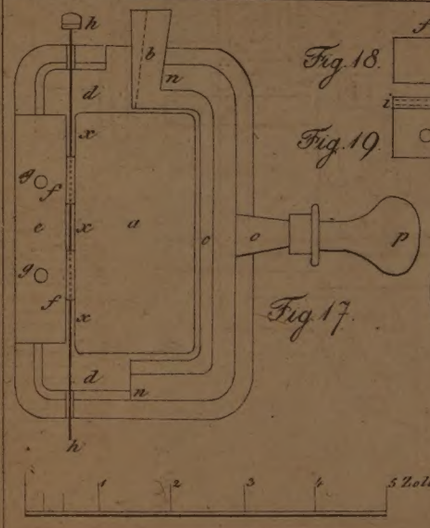


Fig. 18.

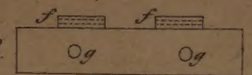


Fig. 19.

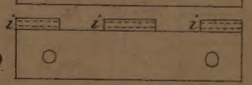


Fig. 20.

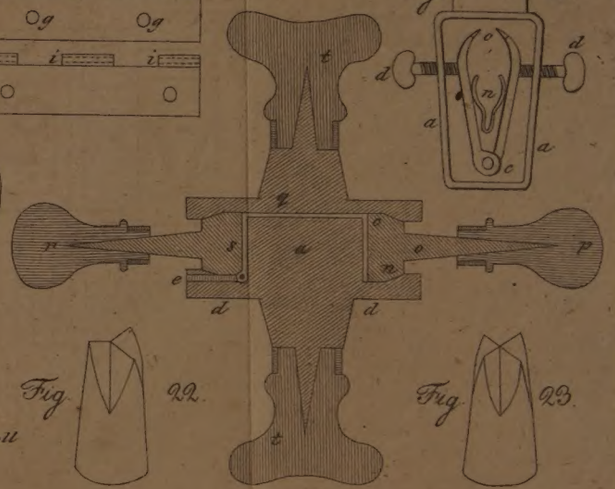


Fig. 21.

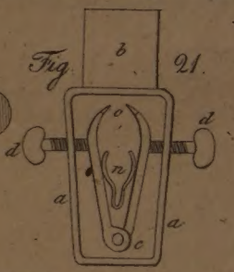


Fig. 22.

Fig. 23.

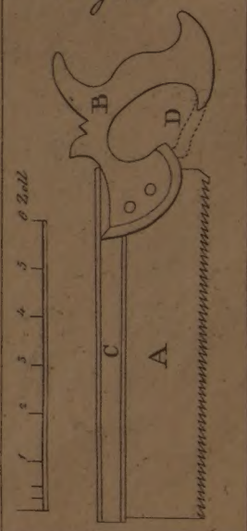



Fig. 24.